

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

**“DELIMITAÇÃO DE ESCOPO EM GRANDES EMPREENDIMENTOS DE
ENGENHARIA”**

CURITIBA
2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
MBA EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS

**“DELIMITAÇÃO DE ESCOPO EM GRANDES EMPREENDIMENTOS DE
ENGENHARIA”**

Aluno: Rodrigo Duarte de Paula Ribas

Orientador: Prof. J. Amaro dos Santos

CURITIBA
2012

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de ampliação da infraestrutura do país para obtenção de um crescimento sólido e sustentável resulta ainda hoje na concepção de empreendimentos gigantescos no setor de infraestrutura, principalmente nos ramos de Energia, Siderurgia, Mineração, Óleo e Gás, portos e aeroportos. Estes empreendimentos caracterizam-se principalmente pelo grande montante financeiro que é aportado de fontes públicas ou privadas, pela grande quantidade de atividades que ocorrem simultaneamente e que interagem entre si, multidisciplinaridade, um único “dono” do empreendimento, grande número de fornecedores, grande quantidade de informações, elevados riscos e pelas complexidades tecnológicas e gerenciais, dentre outras.

Grandes obras de engenharia eram tradicionalmente empreendidas pelo poder público e grandes empresas estatais, que possuíam seu próprio corpo técnico e elaboravam um conjunto de documentos de construção: plantas, especificações técnicas, fluxogramas, cronogramas, lista de materiais, lista de fornecedores, entre outros. A empresa construtora era selecionada com base no menor preço, com o projeto totalmente definido, e estes tinham poucas oportunidades de aplicar sua expertise de construção no sentido de influenciar positivamente a execução do projeto, através da apresentação de soluções alternativas. Estas três etapas definiram o método de executar empreendimentos: projeto, contratação e construção (*Design-Bid-Build*).

Após a Segunda Guerra Mundial, com o crescimento da indústria da construção nos Estados Unidos, os financiadores dos empreendimentos buscaram dividir responsabilidades com os construtores. Uma primeira opção foi a contratação de uma empresa com experiência tanto no projeto quanto na construção, que atuasse como gerenciadora do empreendimento. Esse método (*Design-Bid-Build-Construction Management*) começou a ser aplicado no Brasil após o fim do “Milagre Brasileiro” fim dos anos 70, e ainda é utilizado por algumas empresas estatais.

Existem diversos outros modelos de contrato que são adotados para o setor de infraestrutura (*Design – Build , Engineer – at – Risk , Design – Build – Operate , Design – Build – Operate – Maintain*), porém , diante de desafios tão grandes em diversos campos distintos, adota-se costumeiramente um tipo de contratação do empreendimento chamado de EPC (*Engineering, Procurement and Construction*) ou *Turn Key* (Chave na Mão). Neste tipo de contrato, o Contratado é responsável por todas as fases do empreendimento, ou seja, Engenharia, Suprimentos, Construção, Comissionamento e entrega do objeto contratado em plenas condições de operação. A adoção deste tipo de contratação deve-se a maior facilidade de controle do empreendimento por parte do contratante além de alocar os riscos quase que totalmente para o empreiteiro (contratado).

Em contratos EPC, com a alocação dos riscos bem definidas e com valores fechados para o desenvolvimento dos empreendimentos, fez-se necessária cada vez mais a utilização de métodos mais específicos para declaração e delimitação do escopo contratado. Do lado do empreiteiro, há essa necessidade para que tenha certeza do que realmente foi, ou será, contratado para executar. Já do lado do Cliente, a clareza do escopo contratado evita alterações contratuais, o que gera sobre preço, muitas vezes causando transtornos internos com relação a verbas destinadas aos projetos.

Os megaempreendimentos do setor de infraestrutura, como já foi dito, são caracterizados por uma grande diversidade de atividades e de disciplinas diferentes que atuam simultaneamente e que interagem entre si, havendo grandes interfaces a serem clareadas e definidas. Como nem todas estas interfaces conseguem ser claramente expostas no estágio de contratação do empreendimento, e diante de escopos enormes (numericamente e financeiramente), torna-se quase inevitável o aparecimento de alterações contratuais por partes do escopo não clareadas. Assim, utilizam-se meios para minimizar estas alterações, de forma que o valor realizado fique próximo do valor contratado.

1.1 DIFICULDADES NA DELIMITAÇÃO DO ESCOPO DE EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA EM CONSTRUÇÃO E MONTAGEM

Os grandes empreendimentos do setor de infraestrutura possuem escopo muito grande e complexo, conforme será verificado na sequência deste trabalho. Nos estágios iniciais, há uma grande dificuldade em especificar, entender, delimitar e aprovar claramente as necessidades apontadas para atender o empreendimento de forma completa e satisfatória. Esta dificuldade em definir claramente o que precisa ser feito e por quem deve ser executado é que gera alterações contratuais e muitas vezes, disputas entre o cliente e o contratado.

1.2 OBJETIVO

O objetivo geral proposto neste trabalho é elencar maneiras para melhor definir e delimitar o escopo de grandes empreendimentos de construção e montagem indicando os efeitos decorridos quando estes não estão claros no decorrer e ao final do empreendimento.

1.3 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA

Em diversos empreendimentos de Engenharia ocorrem discrepâncias entre valores e prazos contratados e os realizados. Pode-se afirmar que a grande maioria destes desvios ocorre porque houve alterações no escopo, resultando em mudanças de valores e/ou prazo, sendo estas alterações premeditadas ou, em pior situação, uma surpresa para o contratante e para o contratado.

O documento que define o escopo é essencial para o projeto, pois determina exatamente a necessidade do cliente. No caso do escopo do projeto, evidencia a sua verdadeira dimensão, como os entregáveis e a delimitação da WBS.

Mais do que definir o escopo, o gerenciamento do controle de suas mudanças é fundamental para que, ao final do projeto, o cliente receba o que realmente deseja, de forma que a viabilidade do projeto seja mantida.

Há diversos casos conhecidos e recentes de empreiteiras que decretaram falência devido a alterações contratuais nas quais não houve acordo com o cliente para ressarcimento das diferenças – Ver exemplo: <http://www.petronoticias.com.br/archives/18495>. Pode-se supor deste exemplo que não houve uma correta avaliação de riscos, controle do escopo contratado e nem uma correta negociação de pleitos, resultando no pior para a empresa contratada. Mas, não nos cabe aqui julgar qualquer ação desta sem maior conhecimento do caso, vale apenas para exemplificar as consequências de alterações de escopo e seu devido controle.

Neste sentido, espera-se reduzir o impacto negativo causado pelas constantes alterações de escopo, aperfeiçoar a programação e controle, aumentar a satisfação dos clientes e, conseqüentemente, reduzir, mitigar ou eliminar as diferenças ocasionais existentes no planejamento dos prazos e custos ao longo dos empreendimentos.

A elaboração de um escopo detalhado, claro e conciso é fundamental para garantir a satisfação do cliente e a eficácia do trabalho realizado e para evitar que o projeto se desvie do seu curso. Ele deve definir os objetivos a serem alcançados. Um grande desafio é identificar exatamente o que deve ser feito e por quem deve ser feito. Este sendo bem definido e bem controlado aumentam significativamente as chances de sucesso nos empreendimentos.

2. FUNDAMENTOS

2.1 EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA: O SETOR DE INFRAESTRUTURA

De acordo com o *Construction Extension* do PMBoK 2004, quando pensamos em projetos de Construção, pensamos geralmente em projetos executados dentro de uma única organização, apesar de existirem casos em que são executados desta forma, mas o mais comum são grandes projetos executados por várias organizações, formando um time de especialistas.

O ciclo de vida de um projeto de construção, tipicamente envolve três *players* principais: o dono do projeto (cliente), o projetista e o construtor (empreiteiro). Cada um destes

tem a sua responsabilidade dentro do projeto (empreendimento), apesar de que estas responsabilidades podem variar bastante dependendo da forma de contrato e do planejamento adotados.

Normalmente, o Dono (Cliente) determina uma necessidade interna de melhoramento e/ou ampliação da sua planta industrial ou a necessidade de uma nova planta, e então elabora estudos, chamado Estudo de Viabilidade, que pretende definir claramente a viabilidade e o melhor formato para o empreendimento de forma a ser o melhor e mais rentável possível. O Estudo normalmente levanta e avalia as alternativas para satisfazer a necessidade levantada e a melhor forma de financiamento para tal. Se o Cliente tem equipe técnica própria, este estudo é realizado internamente, mas é mais comum que seja contratada empresa de engenharia especializada (com experiência em projeto e construção) para execução dos estudos necessários para viabilização do empreendimento.

A conclusão do estudo de viabilidade determina o primeiro de vários marcos de transição e provavelmente o mais importante. Este é o ponto de partida para o empreendimento do lado do Cliente, se o projeto foi internamente aprovado. Algumas vezes o empreendimento é cancelado, pois não é aprovado ou o Estudo de Viabilidade demonstra que o empreendimento não é viável sob o ponto de vista financeiro. É sempre melhor abandonar projetos inviáveis nos primeiros estágios do que gastar dinheiro em projetos natimortos.

A maioria dos empreendimentos pode ser dividida em quatro ou cinco fases, sendo que cada uma delas pode ser tratada como um projeto em separado, operando com todos os grupos de processos como se fosse um projeto único. Estas fases são: Conceito, Planejamento e Desenvolvimento, Projeto Detalhado, Construção e Montagem e Partida.

A fase de Conceito é, essencialmente, a fase do Estudo de Viabilidade, que é concluída com o término do estudo e a aprovação do empreendimento. Na fase de Planejamento e Desenvolvimento, o conceito é consolidado, os critérios de projeto são estabelecidos e os documentos do projeto básico são elaborados juntamente com um plano de trabalho, cronograma e plano orçamentário, prevendo como o Projeto Executivo, a Construção e o *Start-up* deverão ser conduzidos.

É comum e desejável que o Cliente opine e aprove este Projeto Básico, o Plano de Trabalho e os Critérios a serem adotados, que virão a ser as configurações Básicas para o desenvolvimento do empreendimento. Na fase do Projeto Detalhado, ou seja, o executivo, todos os desenhos e detalhes construtivos são elaborados e emitidos para Construção de forma a permitir o total desenvolvimento da fase seguinte.

A transição entre as fases de Projeto e Construção pode ser feita de duas principais maneiras:

- A primeira e mais tradicional é o *Design-Bid-Build* que consiste na elaboração de todo o projeto executivo e somente após a conclusão deste é que a Empreiteira é selecionada - *Bid*;
- A segunda maneira, chamada *Design-Build*, tem o Projeto Executivo e a Construção e Montagem sendo desenvolvidos praticamente em paralelo. Este método, apesar de não ser novo, tem sido mais utilizado. Os projetos são elaborados em pacotes sequenciais que vão sendo construídos conforme a emissão dos documentos. A vantagem deste método é a antecipação da data de término.

Quando a Montagem está concluída, inicia a fase de Testes Finais, *Start-up* e entrega do empreendimento ao Cliente. Na maioria dos casos, os testes e partidas são iniciados conforme a liberação sequencial da montagem e vão sendo parcialmente entregues até a entrega final ao Cliente.

Para os Empreendimentos de Construção e Montagem que serão abordados neste trabalho, alguns *milestones* críticos são:

- Aprovação do inicial do Empreendimento - Estudo de Viabilidade;
- Aprovação do Projeto Básico e dos Critérios Iniciais;
- Disponibilidade para a Partida;
- E conclusão contratual do empreendimento;

O sucesso do Empreendimento depende em grande parte na clara definição destes *milestones* e dos critérios que os definem.

2.2 O Setor de Infraestrutura – Características do Setor

O setor de infraestrutura é composto por empreendimentos voltados ao fornecimento de insumos básicos à população, como estradas, saneamento básico, habitação, e para a construção e montagem de indústrias de base, como siderúrgicas, mineradoras, indústrias de óleo e gás, portos e aeroportos, energia e telecomunicações.

Os grandes empreendimentos deste setor na década de 70 foram financiados pelo governo militar, o que ficou conhecido como “milagre econômico”. Após um período de latência durante a década de 80 e início da década de 90, houve vários processos de privatizações passando para o setor privado a responsabilidade de aumento e melhoria da infraestrutura básica necessária para o crescimento do país. Com o setor privado assumindo estas responsabilidades foi necessário estabelecer novos marcos regulatórios e novas formas de

fiscalização. Apesar das mudanças ocorridas, ainda hoje o setor depende em grande parte de investimentos governamentais para que seja alavancado.

Com o atraso sofrido devido aos anos seguidos sem investimentos, hoje o crescimento do país em ritmo acelerado esbarra na precariedade do setor para a continuidade deste processo. As inúmeras deficiências das rodovias, ferrovias, portos e aeroportos prejudicam a logística de escoamento da produção de inúmeras indústrias e produtores rurais.

Os grandes empreendimentos de infraestrutura caracterizam-se por contratos de grande volume financeiro, obras com um grande número de funcionários, máquinas, equipamentos, diversas atividades ocorrendo ao mesmo tempo, sendo necessária uma enorme capacidade de gerenciamento simultâneo da empreiteira.

2.3 Regulamentações e Marcos Regulatórios para o Setor de Infraestrutura

A substituição do Estado pela iniciativa privada na operação dos setores de infraestrutura vem exigindo o desenvolvimento de novos marcos regulatórios para garantir os investimentos necessários, promover o bem-estar dos consumidores e usuários e aumentar a eficiência econômica.

Em um contexto de existência de um único provedor de determinado serviço de infraestrutura, a regulação assume o papel crucial de extrair a renda de monopólio em prol dos consumidores, procurando reproduzir, por meio de diversos mecanismos administrativos, as condições ideais de concorrência.

A implantação das reformas dos setores de infraestrutura no Brasil tem tido uma dinâmica bastante diferenciada. Em três setores – telecomunicações, energia elétrica e petróleo e gás natural – já existem agências reguladoras em funcionamento, implementando regras setoriais estabelecidas em leis e fiscalizando as atividades das empresas.

No setor de telecomunicações, a privatização foi precedida da montagem de um detalhado modelo institucional, com destaque para a Lei Geral das Telecomunicações, Lei 4.972/96, que estabeleceu os princípios do novo modelo institucional do setor, incluindo a criação de uma agência reguladora independente e com grande autonomia, a Agência Nacional de Telecomunicações (Anatel).

Já no setor elétrico, o processo de privatização iniciou-se de forma paralela ao estabelecimento do aparato regulatório e das regras setoriais, tendo sido criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

No setor de petróleo e gás natural, a lei que regulamentou o fim do monopólio da Petrobrás e disciplinou a entrada da iniciativa privada também criou a Agência Nacional do Petróleo (ANP). O segmento downstream da indústria de gás natural, apesar das perspectivas

de expansão dos investimentos, ainda não tem um marco regulatório adequadamente desenvolvido.

O setor de transportes, por sua vez, tem a presença de diversas concessionárias privadas em seus diferentes segmentos. Entretanto, a regulamentação, principalmente nos âmbitos estadual e municipal, é bastante precária e, no nível federal, ainda não foram constituídas agências reguladoras independentes.

Por fim, o setor de saneamento é o que se apresenta mais atrasado nas reformas, prejudicado pela polêmica a respeito do poder concedente dos serviços. Esse quadro de incertezas tem contribuído significativamente para a ausência de investimentos privados no setor nos volumes desejados.

Em 1.993 foi criada a Lei 8.666/93 que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Subordinam-se ao regime desta Lei, além dos órgãos da administração direta, os fundos especiais, as autarquias, as fundações públicas, as empresas públicas, as sociedades de economia mista e demais entidades controladas direta ou indiretamente pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

2.4 Características Específicas de Grandes e Complexos Projetos de Engenharia

O Gerenciamento de Grandes Projetos de Engenharia é uma das tarefas mais difíceis do ponto de vista gerencial. Grande número de fornecedores, muitas atividades multidisciplinares, grande número de incertezas (desde variáveis climáticas, escassez de mão de obra, até decisões governamentais) e enfim, grande número de subprojetos desenvolvidos simultaneamente.

A dimensão de um projeto é um conceito relativo. A expansão de uma refinaria de petróleo custando 50 milhões de reais pode ser um projeto relativamente pequeno em indústrias onde projetos de bilhões de reais são comuns. Por outro lado, um projeto de desenvolvimento de software custando 50 milhões de reais pode ser considerado muito grande.

Existem alguns fatores que acabam por multiplicar a magnitude dos projetos. Pode ser citada como fator deste tipo a diversidade cultural entre os envolvidos no projeto, o alto nível tecnológico agregado ao projeto, o alto grau de inovação, a subdivisão do projeto em vários subprojetos, muitas interfaces internas e externas à organização a serem integradas, prazos longos e susceptibilidades às alterações, entre outros.

Grandes e complexos projetos de Engenharia podem caracterizar-se por:

- Multidisciplinaridade:

Em se tratando de um grande empreendimento, muitas disciplinas da Engenharia e outras áreas (direito, financeira, recursos humanos, etc.) estão envolvidas no seu desenvolvimento, que vão desde a obtenção dos recursos para o projeto básico até a sua conclusão.

- Único Dono:

Um governo, empresa ou grupo de empresas associadas em consórcios decide ampliar sua capacidade de produção ou fornecer um novo serviço a população. Através de mecanismos de financiamento próprios ou externos, obtém recursos para efetivá-lo.

- Grande Número de Fornecedores:

Por causa da multidisciplinaridade técnica, de especializações de fornecimento ou motivos políticos, participam deste tipo de projeto um grande número de fornecedores e subfornecedores, geralmente associados em consórcios (especialmente criados para desenvolver um determinado projeto). Esses fornecedores podem estar sediados na mesma região do empreendimento ou em áreas diferentes.

- Grande Quantidade de Informações:

Desde bem antes do início das atividades um grande volume de informação circula entre a proprietária, os fornecedores, subfornecedores e outras entidades (entidades ambientais, de regulamentação das atividades de engenharia, etc.) envolvidas no projeto.

Essa informação pode ser dos mais diversos tipos e estar apresentada em diferentes formatos, seja em papel ou meio eletrônico. Esses documentos podem ser:

- Básicos: contratos, *work statements*, etc.
- Comerciais: notas fiscais, faturas, etc.
- Informações Técnicas: normas técnicas nacionais e internacionais, literatura relevante, etc.
- Correspondências: entre participantes do projeto, entre empreiteiro e cliente, com fornecedores, etc.
- Desenhos: para definição de equipamentos e procedimentos, para construção, etc.
- Catálogos: de materiais, equipamentos, ferramentas, etc.

Essas informações devem estar disponíveis no momento certo para as pessoas certas.

- Elevados Riscos:

Um risco é a possibilidade de eventos inesperados, com resultados e ações associadas, diferentes das que foram consideradas no processo de planejamento. Devido à sua complexidade intrínseca, podemos considerar Grandes Projetos de Engenharia (projetos de refinarias de petróleo, usinas elétricas – térmicas e hidrelétricas, sistemas de esgoto, sistemas de abastecimento de água, unidades de manufatura, etc.) como um empreendimento de alto risco.

2.5 CONTRATOS – FORMAS E CARACTERÍSTICAS

O contrato propriamente dito pode-se resumir como sendo um método de concepção de um empreendimento. É o mecanismo usado pelo cliente final (agência ou empresa privada) para organizar e financiar o projeto, construção, a operação e a manutenção de uma planta ou empreendimento, entrando em acordos legais com uma ou mais partes.

2.6 Principais Formas de Contratos do Setor de Infraestrutura

2.6.1 Design – Bid – Build (DBB) – Tradicional

Nesta forma, o proprietário assume o gerenciamento integral e contrata separadamente os serviços de engenharia, a aquisição de equipamentos e materiais e a construção e montagem propriamente dita.

O projetista e a construtora não agem de maneira integrada. Após a conclusão do empreendimento, a operação e manutenção são responsabilidade exclusiva do proprietário.

O benefício maior dos contratos DBB é que o projeto começa a partir de um relatório de viabilidade, em levantamento de custo (orçamento) e projeto básico: segue-se o projeto executivo, onde ficam definidos os custos e benefícios do projeto. É esse o caso típico das obras licitadas pelos órgãos governamentais brasileiros, tanto federais, quanto estaduais e municipais, conforme a lei 8.666/93, apresentada anteriormente neste trabalho.

Nesta modalidade, o risco maior é alocado ao proprietário do empreendimento, que também deve assumir a responsabilidade de comissionar a planta, fazer o start up e conduzir a operação.

2.6.2 Design – Build (DB)

Nesta modalidade são contratados o projeto e a sua construção. Esse contrato pode ser firmado de duas maneiras: a contratante pode se basear na experiência e qualificação da contratada ou apoiar-se na combinação de qualificação e preço. Cabe à contratada agregar

uma empresa de construção e outra projetista, formando uma equipe única, porém, o contrato e, conseqüentemente, toda a responsabilidade, será somente da contratada.

Cabe ao proprietário do empreendimento definir o projeto básico, ficando para o contratado o desenvolvimento do projeto executivo e a construção. Normalmente o critério de pagamento é por preço global, garantido por seguro de risco e fiança bancária. A proprietária do empreendimento pode utilizar uma equipe pequena para fiscalizar o andamento da obra e aprovar os pagamentos.

Os benefícios da modalidade Design – Build estão na responsabilidade do contratante (apenas um agente), o que reduz muito as reivindicações. Além disso, face o projeto e a construção estarem sob um mesmo gerenciamento, minimizam-se os atritos, resultando quase sempre em economia de tempo, redução do cronograma e originando ganho para o contratante e bônus para a contratada.

2.6.3 Engineer – at – Risk (EAR)

A modalidade EAR é uma variação da modalidade DB. Nesse caso o risco é quase totalmente assumido pelo contratante. Estruturalmente o contrato tipo EAR é semelhante ao DB e a sua contratação é resultado de uma combinação de qualificações, onde o preço apresentado é de total responsabilidade (riscos) do contratante. Cabe ao proprietário definir os critérios do projeto, antes de contratar o EAR. As condições comerciais estipulam programas de garantias globais por parte do contratante EAR.

As vantagens dos contratos EAR são a definição dos empreendimentos com antecedência, os critérios básicos do empreendimento, o projeto básico, as listas de materiais, etc. Outra vantagem é que este tipo de contrato oferece os benefícios de um contrato tipo DB, associado ao fato do contratante assumir os riscos do negócio.

2.6.4 Design – Build – Operate (DBO) / Design – Build – Operate – Maintain (DBOM)

Nesse caso, o proprietário contrata o projeto, a construção, a operação e eventualmente a manutenção do empreendimento. Cabe ao contratado a responsabilidade total sobre o projeto, construção, comissionamento, testes de aceitação e operação do empreendimento a longo prazo.

O contrato tipo DBO é tipicamente baseado na liberação dos recursos financeiros pelo proprietário ao contratado, que se responsabiliza por todas as etapas da obra.

A garantia de performance é um contrato entre o proprietário do empreendimento e o fiador do projeto, normalmente um dos consorciados.

Vários são os benefícios do DBO, iniciando pelo fato de se ter um único responsável pelo projeto, construção e operação (por esse motivo pode atuar reduzindo custos e prazos); a liberação da projetista e do construtor na busca de novas tecnologias; a possibilidade de

desenvolvimento paralelo do projeto e construção, com isso reduzindo os prazos e maior facilidade de obter com antecedência o custo real do projeto.

Mas nessa modalidade também há aspectos preocupantes: o proprietário do projeto perde, em muito, o controle dos detalhes da construção, dos prazos e operação; as propostas, pela sua complexidade, apresentam custo elevado.

2.6.5 Engineering – Procurement – Construction (EPC)

Na cadeia integral de negócios, quais sejam: prospecção, contratação e execução de obras, o EPC é utilizado como instrumento de contratação e é ele que regula a forma de construção do empreendimento, seus prazos, condições técnicas e performance.

Não existe um padrão universal de contrato com fornecimento integral e preço global (EPC – *Turnkey Lump Sum*), porém, a *International Federation of Consulting Engineers* (FIDIC), em seu Livro Prateado (*The Silver Book*), estabelece um modelo de contrato EPC, onde detalha as condições desses contratos e define alguns conceitos fundamentais para entendimento do EPC.

2.7 CONTRATOS EPC – TURNKEY LUMP SUM

Os contratos tipo *Turnkey Lump Sum* englobam o fornecimento integral do projeto executivo, dos materiais e equipamentos e da construção, montagem e colocação em operação por um único fornecedor e seu preço é global.

Esses contratos são instrumentos crescentes utilizados por empresas para implantar grandes projetos. Regulam a forma de contratação, o preço é fixo e previamente estabelecido, os prazos (data de entrega da obra) predefinidos, bem como as condições técnicas e de performance. A proprietária (contratante) transfere para a contratada (chamada epecista) os riscos e a responsabilidade da entrega do projeto e com a performance estabelecida no contrato.

O EPC tem sua origem no setor privado, onde o recurso e o prazo são considerados mais prioritários do que seu baixo custo, e é caracterizado pelas seguintes etapas:

- Engenharia (*Engineering*):

Preliminarmente à fase de projeto, são determinados os parâmetros técnicos nos quais serão baseados os estudos econômicos e de viabilidade do projeto. Está incluída neste item a Engenharia Básica e Executiva.

- Aquisições – Compras (*Procurement*):

Atividades referentes à disposição dos bens materiais necessários à execução do projeto. Aquisição de equipamentos, materiais de aplicação, consumíveis e toda a logística necessária para o desenvolvimento do empreendimento;

- Construção (*Construction*):

Atividades ligadas à Construção Civil e Montagem Eletromecânica do projeto;

No mercado há empresas que atuam como contratante principal (Main Contractor), sendo comum a formação de consórcios para este fim. Normalmente a contratada subcontrata serviços mais especializados. Para serem competitivas de uma forma sistêmica, essas empresas precisam ter alguns requisitos importantes: Uma estrutura organizacional que permita gerenciar empreendimentos de grande porte, nos quais várias atividades importantes são realizadas em paralelo; Capacidade de alavancar um grande volume de recursos financeiros, o que requer saúde financeira suficiente para suportar os primeiros meses do empreendimento, onde, dependendo do Contratante, não há medições consideráveis; Disponibilidade de índices que permitam a elaboração de propostas comerciais consistentes a partir de um projeto conceitual ou básico; e a capacidade gerencial para tratar com uma rede de subfornecedores e parceiros.

Na conclusão e recebimento do empreendimento, após a fase de operação assistida, a contratante emite à contratada um termo de aceitação, atestando que a implantação do projeto está de acordo com o contrato. A partir deste termo começa a valer a garantia legal do empreendimento.

Como o EPC é usado para empreendimentos de grande porte e estes possuem suas características particulares (conforme capítulo 1 deste trabalho), as empresas adaptam o contrato conforme cada caso, considerando seus interesses e condições.

Pode-se resumir afirmando que um contrato EPC é muito semelhante ao DB, onde os principais atores participantes são: o projetista, o construtor e o contratante.

O sistema EPC apresenta algumas vantagens em empreendimentos de:

- Elevado custo;
- Que normalmente envolvem a utilização de novas tecnologias, equipamentos e recursos;
- Onde o contrato é tipicamente de performance;

O principal benefício é que a contratante age como proprietária, negociando as melhores condições para o empreendimento, sem diminuição da performance.

A principal desvantagem do contrato EPC é a grande dificuldade de gerenciamento dos contratos no longo prazo destes empreendimentos e a dicotomia de custo fixo e necessidade de qualidade.

2.8 PROJETO BÁSICO E PROJETO EXECUTIVO

2.8.1 Projeto Básico

Na etapa da Engenharia Básica será desenvolvido o Projeto Básico, no qual se definirão todos os parâmetros de engenharia da planta, que permitirão proceder ao *Procurement* e à qualificação de fornecedores, as cotações e compra de equipamentos e componentes principais do empreendimento.

O Projeto Básico definirá o que será a Unidade, mas não se destinará diretamente à execução das obras, que serão feitas conforme a Engenharia de Detalhamento, elaborada após a aquisição dos equipamentos, do projeto das tubulações e dos demais documentos envolvidos na etapa.

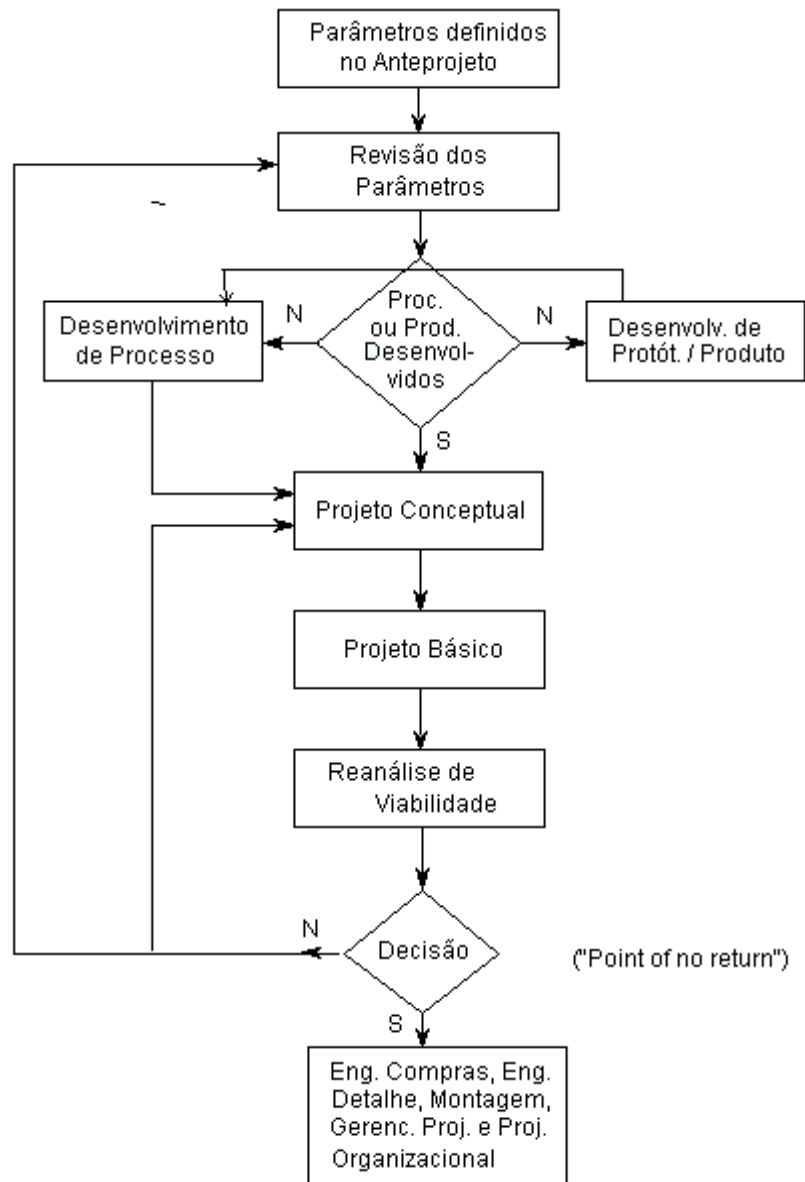
O Projeto Básico comporá um conjunto de documentos que proporcionarão os elementos técnicos necessários à compra dos principais equipamentos de processo e auxiliares, fornecerá os elementos para o detalhamento do projeto (após definida a compra dos equipamentos), e as informações para uma análise mais precisa das inversões financeiras a fazer ao longo do processo.

2.8.1.1 Etapas da Engenharia Básica

A Engenharia Básica antecede a Engenharia de Compras e a Engenharia de Detalhe, ou seja, com as informações do Projeto Básico, já deve ser possível comprar os equipamentos principais. Uma vez comprados os equipamentos principais e, com outras informações do Projeto Básico, pode-se passar à etapa da Engenharia de Detalhe para o detalhamento do projeto em um nível que possibilite a execução.

Também o projeto básico fornece os subsídios para o projeto organizacional (estudo administrativo organizacional para o gerenciamento e operação da unidade) e o Gerenciamento da Implantação, pois é após o Projeto Básico que se tem uma noção mais precisa de recursos e prazos para o empreendimento.

Na fase de desenvolvimento do projeto básico a empreiteira começa a delinear mais claramente o escopo para o qual foi contratada.



Documentos que Compõem o Projeto da Engenharia Básica:

- Plano Diretor (localização, topografia, implantação geral e implicações sobre o meio ambiente).
- Descritivo das características gerais da planta industrial.
- Fluxograma de processo (recebimento, estocagem, transporte e processo), detalhando composições, temperaturas, pressões, densidades, viscosidades, vazões, etc.
- Fluxograma de utilidades (vapor, águas e efluentes).

- Listas gerais dos componentes dos fluxogramas (lista de equipamentos, lista de linhas, lista de válvulas, lista de instrumentos e lista de motores).
- Balanços de Massa (processo, águas, vapor e efluentes).
- Balanço Entálpico (processo, vapor e efluentes).
- Descritivos dos processos envolvidos na produção.
- Arranjos físicos (layouts) das unidades que compõem a planta industrial.
- Especificações gerais dos equipamentos e componentes da planta industrial (data-sheets).
- Sugestões ou cuidados especiais eventualmente necessários a se tomar durante a fase da Engenharia de Detalhamento.
- Maquete eletrônica em 3D com animação, mostrando a implantação geral.
- Cronograma geral relativo ao empreendimento (projeto básico, detalhamento, implantação, treinamento operativo e start-up).

2.8.2 Projeto Detalhado

Esta fase consiste no detalhamento final do projeto partindo das especificações do projeto básico e das características dos equipamentos já comprados. Visa especificar as atividades, materiais e equipamentos necessários para a implantação do empreendimento, bem como as suas interligações, visando dar as condições detalhadas necessárias para que estes possam ser adquiridos, montados e postos em operação.

Caracteriza-se por um conjunto de documentos de detalhes de interligação dos equipamentos, desenhos de montagem, listas de materiais, especificações das instalações (elétricas, hidráulicas, etc.) e seus materiais, projetos arquitetônicos, cálculos estruturais, detalhamento de tubulações e projetos de construção civil, entre outros.

Por existir um distanciamento entre a empresa que vai detalhar a execução da obra e a que realizou o projeto conceitual ocasiona-se um aumento da probabilidade de falhas nas especificações, desalinhamento com objetivos estratégicos da organização patrocinadora e o não cumprimento do cronograma e do orçamento.

Em paralelo à elaboração do detalhamento do projeto ocorre a fase de suprimentos.

Esta fase da engenharia é a responsável pelas aquisições de todos os recursos necessários ao empreendimento, desde a seleção dos fornecedores até a efetivação das

compras. Estão incluídas também as análises e escolhas das melhores alternativas oferecidas pelo mercado, tanto técnicas quanto financeiras.

É na engenharia de suprimentos que se dá início a efetivação do projeto com a compra dos equipamentos e materiais necessários à implantação do negócio e seu envolvimento persiste durante toda a sua operação até a entrega do produto ao consumidor final, quer seja de bens materiais, quer seja de serviços.

Nesta etapa são tratados também dos problemas relativos a possíveis erros de especificações, de fabricação, de transporte e de armazenagem de materiais e equipamentos.

Normalmente, um projeto industrial não contempla somente as unidades de produção; abrange também os sistemas de utilidades, os sistemas de estocagem, preparação e manuseio de matérias primas, os sistemas de transporte, as unidades auxiliares de apoio (oficinas, laboratórios, almoxarifados, etc.) e a infraestrutura necessária (acessos, portaria, restaurante, cantina, urbanização, etc.). Portanto, é de fundamental importância para o desenvolvimento da engenharia de projeto que o empreendimento como um todo, seja bem definido, abrangendo todas as unidades e instalações. Essa definição deve ser feita na preparação da Estrutura Analítica do Projeto onde o empreendimento é desdobrado em fases, etapas, áreas, unidades, sistemas etc.

Em empreendimentos com contratos do tipo EPC Turnkey é comum que a etapa da Engenharia de Detalhamento aconteça em paralelo com o desenvolvimento da Construção e Montagem. Conforme as plantas de detalhamento são liberadas é determinado o ritmo das obras.

2.9 RISCOS ENVOLVIDOS EM GRANDES EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA

Uma característica comum a todos os grandes empreendimentos é o fato de que todos eles apresentam algum risco para alguma parte envolvida em algum momento. Entender os riscos, elencá-los, analisá-los e elaborar estratégias para mitigá-los são etapas necessárias e fundamentais para que um projeto possa ser levado ao sucesso, principalmente em grandes empreendimentos, onde existe um número elevado de interfaces a serem gerenciados e controlados. Alguns riscos podem ser antecipados, mas existem riscos difíceis de serem previstos, porém aparecem em ocasiões bem definidas.

Exemplos de riscos incluem, dentre outros, incertezas sobre o funcionamento da tecnologia proposta como previsto e contratado, se o executante conseguirá executar o empreendimento, dificuldades na contratação de mão de obra qualificada com a qual seja possível executar o empreendimento no cronograma planejado, se os fornecedores terão capacidade produtiva para prover os recursos necessários ao empreendimento no prazo necessário, se os custos serão superiores ao estimado, se as condições naturais da obra são diferentes das esperadas, se a demanda prevista não é a desejada, se as exigências do órgão

regulador mudaram no período de construção do projeto, mudanças nas legislações ambientais e trabalhistas etc.

2.9.1 Classificação dos Riscos

Os riscos variam conforme o escopo do projeto. Cada novo projeto tem seus próprios riscos associados e a cada novo contrato deve ser feita uma nova análise de riscos.

➤ Riscos de Mercado:

Predições do mercado sobre demanda de energia, consumo de petróleo e atividade econômica são a base para o início dos estudos de viabilidade de grandes projetos de engenharia. Múltiplos cenários são avaliados com o objetivo de analisar o retorno do empreendimento dentro da sua vida útil. Embora haja seriedade nos estudos, muitos deles têm resultados totalmente equivocados. Em alguns casos, os erros resultam de uma suposição errada do crescimento econômico, em outros devido a uma demanda específica que obteve resultado diferente daquela antecipada. A habilidade de prognosticar demanda varia com o tipo e os atributos específicos de cada projeto. Uma usina hidrelétrica, por exemplo, tem uma demanda associada com o aumento da atividade econômica e muitas vezes têm preços mínimos de energia assegurados, isso já faz com que o prognóstico seja realmente preciso. Já no caso do transporte público, os usuários têm várias alternativas, o que, unido à interferência do poder público, faz com que os prognósticos de retorno do investimento sejam incertos.

Outra maneira de enxergar os riscos relativos ao mercado refere-se à cadeia de suprimentos necessária à realização do empreendimento. Deve-se analisar o mercado como um todo, antecipar o crescimento econômico do país para tentar prever a capacidade produtiva dos possíveis fornecedores para o empreendimento. Analisar se os mesmos terão condições de fornecer materiais consumíveis, aplicação e equipamentos dentro dos prazos previstos para o empreendimento (cimento, madeiras em geral, cabos elétricos, painéis elétricos, equipamentos mecânicos, guindastes, compressores, etc.).

➤ Riscos Tecnológicos

Grandes empreendimentos mostram uma grande variedade de riscos tecnológicos que refletem sua dificuldade de engenharia (demolições, por exemplo) e seu grau de inovação (o uso de barragens de enrocamento em grandes usinas hidroelétricas). Alguns riscos são inerentes ao projeto e as tecnologias empregadas. Em muitos casos as tecnologias são testadas e conhecidas, mas na interação com os elementos naturais encontrados numa obra em particular pode ser causa de riscos imprevisíveis. Projetos de túneis são um exemplo clássico: formações geológicas mudam ao longo do percurso, fazendo com que as tecnologias de escavação e suporte inicialmente previstas não sejam mais adequadas. Os riscos tecnológicos são exacerbados em contratos do tipo EPC – Turnkey, já que muitos aspectos do

projeto do empreendimento estão amarrados a tecnologia adotada nos estágios iniciais do projeto e, muitas vezes, não podem ser facilmente superados.

➤ **Riscos de Construção:**

Representam todas as dificuldades que a contratante, a contratada e as subcontratadas encontram durante a execução de um projeto. Em projetos EPC – Turnkey, a contratante confia nas habilidades da contratada (passando para esta grande parte do risco) para realizar grande parte do empreendimento. A construção de uma fábrica de papel é uma tarefa bem conhecida por empreiteiras especializadas, trazendo poucos riscos de construção. Já a construção de um túnel representa um altíssimo risco para a empreiteira, e geralmente esta não está disposta assumi-lo sozinha. Nos casos de construção de alto risco, tanto contratada como contratante chegam a acordos de divisão dos riscos envolvidos. Muitas vezes as partes de construção que oferecem riscos elevados não são contempladas em contratos EPC– Turnkey, e essas partes são contratadas na modalidade lista de materiais (medições).

➤ **Riscos Operacionais:**

Os Riscos operacionais se referem à possibilidade de que a planta contratada não obtenha o desempenho esperado ou não satisfaça o desempenho mínimo ou os dados garantidos especificados no contrato.

No que se refere ao processo de operação da planta, a seleção cuidadosa da empresa operadora pode otimizar o desempenho desta, incrementando os seus lucros. Durante a fase de montagem do consórcio dono do empreendimento, é comum a inclusão de alguma empresa operadora, que uma vez concluído o empreendimento, terá a responsabilidade de operá-lo, diminuindo assim os riscos operacionais para o resto dos participantes.

➤ **Riscos Regulatórios**

Grandes empreendimentos de engenharia dependem de leis e normas (produzidas por agências regulatórias) que controlam o retorno do investimento e que definem as práticas do mercado.

Alguns dos riscos regulatórios estão associados com fatores macroeconômicos (cotação das moedas estrangeiras), outros, com dificuldades burocráticas, como, por exemplo, demoras na obtenção de licenças ambientais. As agências governamentais, especialmente as ligadas ao meio ambiente, podem atrasar ou até suspender projetos simplesmente negando ou demorando a liberação de licenças ambientais sem maiores justificativas.

Regulamentos sobre preço, concessões, acessos aos sistemas de distribuições, entre outros, sofrem consideráveis mudanças ao longo do prazo do tempo (muitas vezes, diversas mudanças em curto espaço de tempo), e como os grandes projetos levam até 10 anos para serem completados, é de se esperar várias mudanças durante este período.

Mundialmente, o marco regulatório tradicional (às vezes baseado no monopólio estatal), que controla preços e lucros, está evoluindo para regimes que fomentam a competitividade (por exemplo, concessões de empreendimentos de energia baseados no menor custo por kWh).

➤ **Riscos Sociais**

Referem-se à possibilidade de a proprietária do empreendimento encontrar oposição de movimentos sociais organizados (MST, MAB, movimentos indígenas etc.) e outros grupos de pressão (ONG's etc.). A possibilidade de confrontos, tomada dos canteiros de obra etc., pode disparar conflitos sociais que devem ser negociados tanto com os líderes dos movimentos como com as autoridades judiciais para garantir os direitos de propriedade da dona e o direito de ir e vir da contratada. Durante a fase de aprovação da obra, junto com as autoridades, é comum a dona estabelecer compensações sociais.

➤ **Riscos de Concessão**

Envolvem a possibilidade de que os governantes decidam renegociar os valores dos contratos, concessões, direitos de propriedade, quedas de tarifas etc., em virtude de crises econômicas, mudanças políticas, entre outros. Para prevenir estes riscos, geralmente a composição acionária a dona do empreendimento (inclui um organismo financeiro internacional, como BID ou Banco Mundial) para exercer pressão política contra a tentativa de mudanças no marco contratual.

Em virtude do histórico de exploração de serviços através de um monopólio estatal, os contratos de concessão atuais geralmente, colocam a maior parte dos riscos na iniciativa privada. São geralmente assimétricos no tocante à distribuição dos riscos envolvidos na construção do empreendimento; perdas são somente para os empreendedores privados, enquanto que os ganhos são podem ser rapidamente controlados através de mudanças na regulação.

2.9.2 Dinâmica dos Riscos

Todas as formas de riscos apresentadas acima, dentre outras formas não mencionadas, necessitam a apresentação de alguma espécie de Plano de Mitigação, para que, caso ocorra alguma das situações previstas, seu impacto seja nulo ou praticamente nulo.

O tipo e a intensidade dos riscos vão mudando na medida em que o projeto evolui, a obra começa e o empreendimento é entregue. Essa mudança está relacionada à variação das incertezas durante o ciclo do projeto, inclusive quando este já se encontra em produção.

Os riscos regulatórios diminuem quando as permissões são obtidas, riscos técnicos tendem a diminuir uma vez que a planta entra em operação (não sendo zero em função de interrupções na produção) etc.

2.9.3 Alocação dos Riscos conforme o Modelo do Contrato

O quadro a seguir mostra a avaliação de riscos, do ponto de vista da contratada, em algumas das formas mais comuns de contratação, classificados em 4 categorias: Tradicionais, EPC, Gerenciamento da construção e contratos customizados, podendo existir variações e combinações entre esses métodos.

Avaliação de Riscos conforme o Tipo de Contrato					
	Contratos Tradicionais		Contratos EPC		Customizados
	BDD	BDD+CM	DB	TURNKEY	
Riscos para a Contratada	Médios	Baixos	Altos	Muito altos	Geralmente contratos com agências de governo
Forma de Pagamento	Custos + Taxas, Preço Unitário	Medições, Preço Unitário	Preço Global, Medições, Custos + Taxas, Preço Unitário	Valor Global, Preço Fixo	
Garantias de Performance	Contratada e Dona	Maior parte da Dona	Maior parte da Contratada	Contratada	

MATRIZ DE RISCO EM UM CONTRATO EPC - TURNKEY			
TAREFA	CONTRATANTE	CONTRATADO	NEGOCIAÇÃO
Requisitos de Projeto e Projeto Básico	X		
Projeto Executivo		X	
Estudos e Licenças	X	X	
Erros de Projeto, Omissões		X	X
Garantias de Performance		X	
Compras e Fornecimento de Materiais e Serviços		X	
Transportes em Geral		X	
Condições do Local: geologia, clima, acesso, etc.	X	X	X
Segurança Patrimonial e Controle da Qualidade		X	
Problemas com Recursos Humanos e trabalhistas (greves)		X	
Movimentos Sociais (MST, MAB, etc.)	X		
Força Maior (mudança de legislação, etc.)	X	X	X
Cronogramas		X	
Problemas Ambientais		X	
Resolução de disputas, claims	X	X	X

Matriz de Risco em Contratos EPC Fonte: Autor

2.10 FINANCIAMENTO DE GRANDES PROJETOS DE ENGENHARIA

O levantamento de recursos financeiros de grandes empreendimentos não tem como o principal objetivo somente conseguir o financiamento mais econômico, deve-se considerar fatores estratégicos, pois esta operação afeta a estrutura, o controle e a propriedade do empreendimento. Deve-se analisar uma arquitetura financeira clara, contraindo dívidas, negociando participações e garantias, desta forma se permite alocar riscos e facilitar renegociações.

Na concepção de um empreendimento, é possível incluir entre os acionistas, uma empresa cuja especialidade é operar este tipo de negócio, assumindo desta forma os riscos operacionais, ou seja, otimizando os custos de manutenção e menores períodos de indisponibilidade, etc. Também pode fazer parte como acionista, algum organismo financiador internacional, entrando diretamente com o financiamento ou através de garantias, desta forma se dá mais peso político ao empreendimento, diminuindo os riscos de alterações prejudiciais nos termos da concessão.

A escolha da arquitetura financeira é complexa, multidimensional e dinâmica. Esta deve ter como metas a alocação de riscos, promoção de incentivos, o fornecimento de uma boa estrutura de controle do empreendimento e, por último, obter os fundos mais baratos possíveis.

2.10.1 Arquitetura Financeira

A proprietária de um empreendimento, mesmo definindo entre tomar um empréstimo ou a participação de um acionista, sempre se responsabilizará pelo maior risco no empreendimento, porém uma parcela deste risco é transferida aos credores, que podem perder parte do seu investimento caso a proprietária não consiga pagar a dívida contraída ou pelos ativos dados como garantia. Caso seja escolhido o empréstimo, a extensão do risco transferido ao credor pode ser maximizada se for um empréstimo do tipo *non-recourse*, onde os ativos e o fluxo de caixa do empreendimento são dados como garantia. Este risco transferido é reduzido gradativamente de acordo ao avanço do projeto, alterando a relação entre dívida e ativos do empreendimento.

A outra forma da proprietária partilhar os riscos do empreendimento é através da participação de outra empresa para custear o empreendimento. Da mesma forma que ocorre com o empréstimo, também existe a variação da transferência dos riscos ao longo do projeto, devido à entrada e saída de parceiros ou pela negociação interna de participações.

Tratando-se da alocação dos riscos em grandes empreendimentos, é importante atribuir determinado risco ao participante que tenha melhores condições de controlá-lo, mas nem sempre este que pode lidar melhor com o risco é o que tem condições de suportá-lo. Por este motivo os riscos podem ser divididos em diversos participantes, cada um assumindo uma

porção do risco, entretanto, esta configuração não incentiva ao controle do risco, a fim de evitar que este se concretize.

Para a escolha entre dívida e participação, se deve levar em conta o tipo do risco envolvido, por exemplo, um risco operacional, deve ser alocado através da participação de uma empresa com experiência na operação do mesmo seguimento do empreendimento que passaria a ser sócia do empreendimento. Para um risco de expropriação ou regulação, deveria ser alocado através de dívidas junto a bancos internacionais, agências multilaterais de crédito, agências de fomento do próprio governo, etc.

2.10.2 *Project Finance*

Tem-se como sendo a técnica de financiamento de grandes projetos de infraestrutura, sustentado na capacidade de geração de caixa do próprio projeto, tendo como garantia seus ativos e seu fluxo de caixa operacional. É criada uma Empresa de Propósito Específica (SPE), isolando rigorosamente os ativos, contratos e o fluxo de caixa do grupo patrocinador do empreendimento. Baseia-se na alocação dos riscos entre os agentes envolvidos, como forma de alcançar um negócio aceitável tanto para os credores quanto para os devedores.

No *Project Finance* os aspectos jurídicos possuem grande importância, especialmente na análise dos contratos e dos procedimentos para sua eficácia. A obtenção de recursos depende da capacidade de demonstrar aos credores a viabilidade técnica e econômica do empreendimento. A necessidade de minimizar o conflito de interesses entre as partes, alocando e gerenciando bem os riscos do projeto é a essência do *Project Finance*.

3. PROPOSTA E APLICAÇÃO

3.1 ESCOPO DE GRANDES EMPREENDIMENTOS DE ENGENHARIA

De acordo com o PMBoK – 2004, o Gerenciamento do Escopo do Projeto inclui os processos necessários para garantir que o projeto inclua todo o trabalho necessário, e somente ele, para concluir o projeto com sucesso.

Em Novembro de 2002, Frank Winters publicou um artigo no site www.gantthead.com identificando algumas razões para o insucesso em projetos que tem o escopo como destaque principal. Dentre os motivos, destacam-se:

- Falha em adequadamente identificar, documentar e acompanhar requisitos (escopo);
- Métodos inadequados ou mal empregados;
- Comunicação inadequada, inclusive acompanhamento e relato de progresso;

O PMI Rio de Janeiro apresentou outro estudo (Estudo de Benchmarking em Gestão de Projetos) onde identifica alguns problemas que ocorrem com maior frequência em projetos, especificamente para os setores de óleo e gás e energia, conforme quadro abaixo:

Problemas Identificados	Ocorrência (%)
Constantes Mudanças de Escopo	29
Problemas de Comunicação	57
Constantes Mudanças nas Prioridades	14
Escopo do Projeto com Nível Insuficiente de Detalhamento	29
Produtos Mal Especificados	29

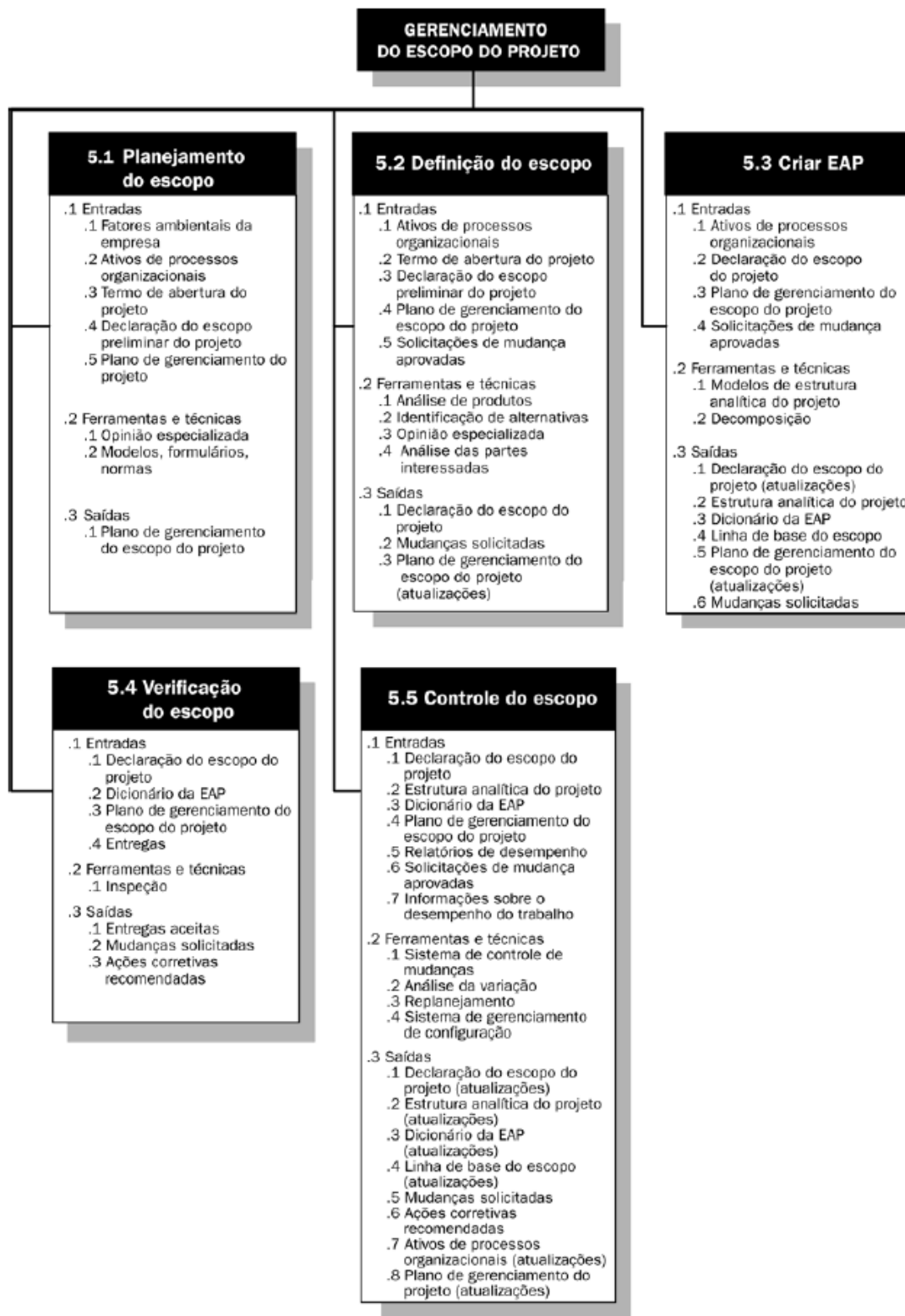
Fonte: PMI – Rio - 2004

Pelo PMBoK – 2004, no que se refere ao escopo, é importante diferenciarmos Escopo do Produto e Escopo do Projeto. O Escopo do Produto refere-se às características e funções que descrevem um produto, serviço ou resultado. Já o Escopo do Projeto, refere-se ao trabalho que precisa ser realizado para que um produto, serviço ou resultado seja entregue com as características e funções especificadas.

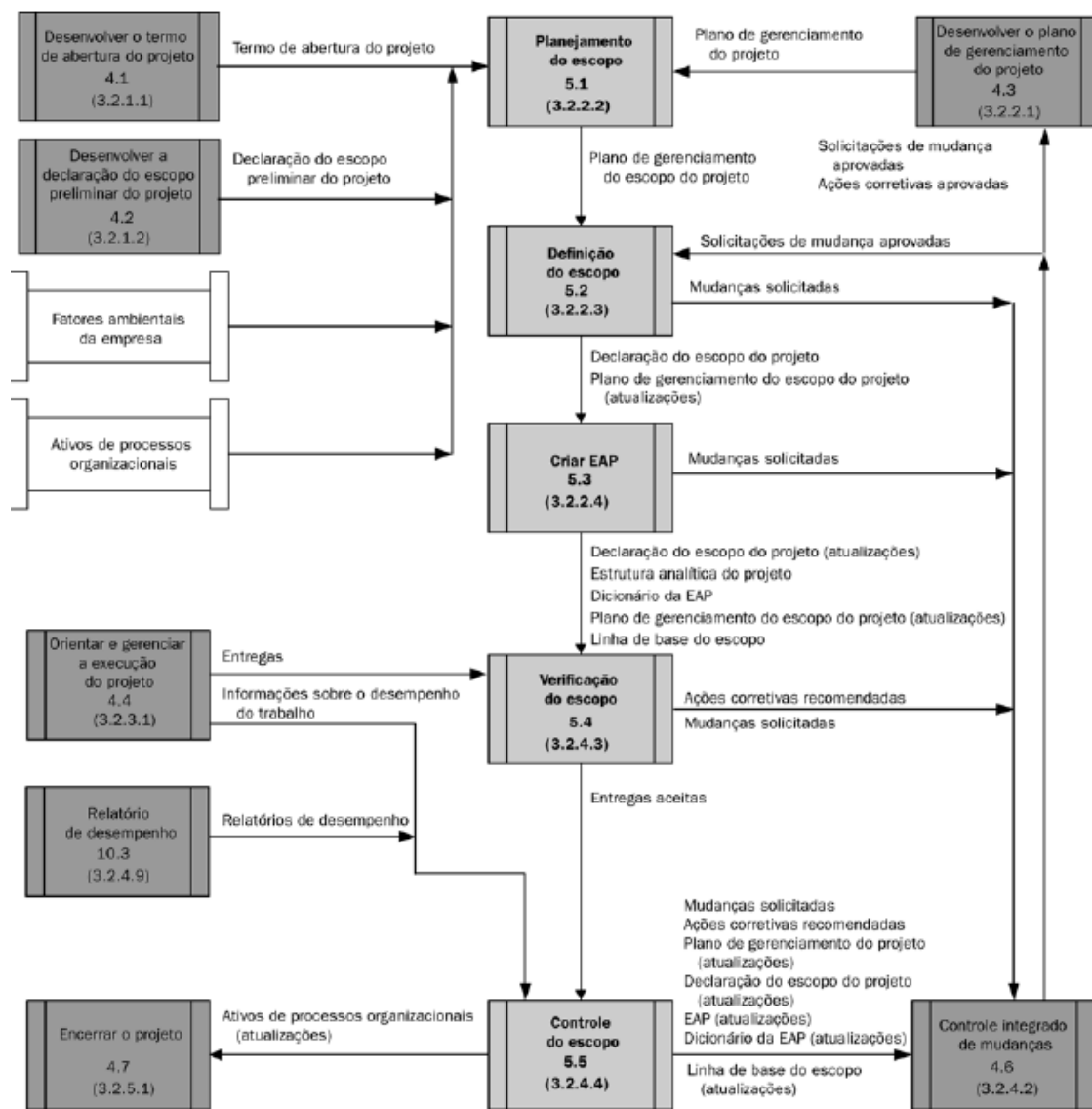
Ainda conforme o PMBoK, o Gerenciamento do escopo trata principalmente da definição e controle do que está e do que não está incluído no projeto. Este processo de gerenciamento é dividido em 5 etapas:

- Planejamento do Escopo: criação de um plano de gerenciamento do escopo do projeto que documenta como o escopo será definido, verificado e controlado e como a EAP (Estrutura Analítica do Projeto ou WBS) será criada e definida;
- Definição do Escopo: desenvolvimento de uma declaração do escopo detalhada como base para futuras decisões do projeto (empreendimento);
- Criar EAP: subdivisão das principais entregas do projeto e do trabalho do projeto em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis;
- Verificação do Escopo: formalização da aceitação das entregas do projeto finalizadas;
- Controle do Escopo: controle das mudanças no escopo do projeto;

Durante o desenvolvimento do projeto (empreendimento) estes processos interagem entre si, muitas vezes sobrepõem-se, e interagem também com outras áreas, tornando-se mais complexos conforme a dimensão do projeto.



Gerenciamento do Escopo Fonte: PMBoK - 2004



Fluxograma do Processo de Gerenciamento do Escopo

Fonte: PMBoK 2004

De acordo com o citado acima, onde os processos interagem entre si e com outras áreas do conhecimento, detalhadas pelo PMBoK, podemos dizer que os grupos de processos de gerenciamento de projetos estão ligados pelos objetivos que produzem. Em geral, as saídas de um processo se tornam entradas para outro ou são entregas do Projeto. O quadro abaixo exemplifica algumas saídas dos processos ligadas ao Gerenciamento do Escopo e que são entradas para outros processos:

Entrada	Grupo de Processos	Área de Conhecimento	Processo
Plano de Gerenciamento do Escopo	Planejamento	Escopo	5.2 Definição do Escopo
Plano de Gerenciamento do Escopo Definição do Escopo	Planejamento	Escopo	5.3 Criar a EAP
Plano de Gerenciamento do Escopo Definição do Escopo Dicionário da EAP	Monitoramento e Controle	Escopo	5.4 Verificação do Escopo
Plano de Gerenciamento do Escopo Definição do Escopo EAP Dicionário da EAP	Monitoramento e Controle	Escopo	5.5 Controle do Escopo
Definição do Escopo EAP Dicionário da EAP	Planejamento	Tempo	6.1 Definição das Atividades
Declaração do Escopo	Planejamento	Tempo	6.2 Sequenciamento das Atividades
Declaração do Escopo	Planejamento	Tempo	6.4 Estimativa de Duração das Atividades
Declaração do Escopo	Planejamento	Tempo	6.5 Desenvolvimento do Cronograma
Definição do Escopo EAP Dicionário da EAP	Planejamento	Custo	7.1 Estimativa de Custos
Definição do Escopo EAP Dicionário da EAP	Planejamento	Custo	7.2 Orçamentação
Definição do Escopo	Planejamento	Qualidade	8.1 Planejamento da Qualidade
Definição do Escopo	Planejamento	Comunicação	10.1 Planejamento das Comunicações
Definição do Escopo	Planejamento	Risco	11.1 Planejamento do Gerenciamento de

			Riscos
Definição do Escopo	Planejamento	Risco	11.2 Identificação dos Riscos
Definição do Escopo	Planejamento	Risco	11.3 Análise Qualitativa dos Riscos
Definição do Escopo	Planejamento	Risco	11.4 Análise Quantitativa dos Riscos
Definição do Escopo EAP Dicionário da EAP	Planejamento	Aquisições	12.1 Planejamento de Compras e Aquisições

Fonte: PMBoK – 2004

No caso específico tratado neste trabalho, os grandes empreendimentos de engenharia, principalmente nos setores de infraestrutura e óleo e gás, caracterizam-se pela grande quantidade de interfaces e variáveis. São diversas disciplinas, tais como equipamentos estáticos, equipamentos rotativos, tubulação, estrutura metálica, elétrica, instrumentação, pintura, isolamento, movimentação de carga, etc., cada uma com seu escopo próprio e um vasto escopo de interface entre elas. Na fase de orçamento de um empreendimento de grande porte, a maioria das interfaces não está claramente delimitada, pois não existem nesta etapa subsídios suficientes para tal determinação.

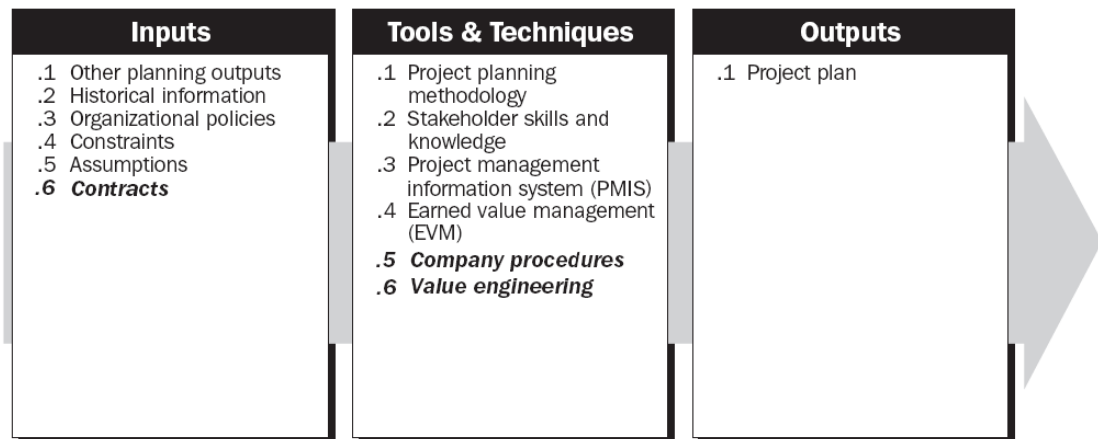
Em contratos de grandes empreendimentos, é praticamente impossível que todos os tipos de problemas que possam ocorrer durante a fase de execução da obra sejam citados e tratados adequadamente nas etapas preliminares do empreendimento. Pode haver falhas, conflitos e ambiguidades de entendimentos, além dos fatos novos que irão surgir independente da vontade do executor e da intenção da proposta que deu origem ao contrato e daí podem surgir as reivindicações ou pleitos contratuais.

Algumas técnicas podem ser utilizadas para melhor estudar e determinar o escopo do empreendimento. Estas são detalhas a seguir.

3.2 O Escopo: Teoria e Prática

Para melhor gerenciar o empreendimento, é fundamental ter o domínio do escopo do mesmo. O desenvolvimento de um Plano Geral de Desenvolvimento (ou Gerenciamento) do Empreendimento, de acordo com o *Construction Extension* do PMBoK 2004, pode ser uma técnica bastante interessante.

Virtualmente, todos os Empreendimentos de Engenharia (Construção e Montagem) são geridos pelos termos de um Contrato firmado entre o Cliente (Dono – *Owner*) e o empreiteiro (Contratado – *Contractor*). Em alguns casos o contrato pode ser considerado como um dado de entrada para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Empreendimento e em outros, como um dado de saída. Se considerarmos o contrato como um conjunto de dados de entrada para tal plano, ele representa a formalização das limitações ou delimitações do empreendimento e é a base para o controle do mesmo.



Desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Empreendimento

Fonte: PMBoK – *Construction Extension*

Entradas para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Empreendimento:

.1 Saídas de outras fases do planejamento;

.2 Informações Históricas: informações e Lições Aprendidas de outros empreendimentos podem ser muito valiosas em empreendimentos de Construção e Montagem, pois muitas delas são similares e se repetem;

.3 Políticas da Organização:

- Cultura e estrutura organizacional;
- Normas governamentais e do setor;
- Infraestrutura organizacional disponível;
- Recursos Humanos disponíveis;
- Tolerância ao risco das partes interessadas;

- Processos organizacionais padrão;

- Diretrizes e requisitos;

.4 Restrições: delimitações listadas no contrato e/ou memorial descritivo;

.5 Suposições: são fatores que, para os fins de planejamento, são considerados verdadeiros, reais ou certos. É fundamental que as suposições assumidas no Plano de Gerenciamento do Empreendimento estejam claramente explícitas no documento. É particularmente importante listar as suposições assumidas nas estimativas que formaram a base de dados para o orçamento do empreendimento. Estas suposições e bases de estimativas servem de base para determinar alterações do trabalho.

.6 Contratos: todo Plano de Gerenciamento deve conter as premissas, regras e delimitações contidas no contrato firmado entre as partes. Em empreendimentos de engenharia, o contrato tem um papel relevante que merece um item a parte, como já foi feito anteriormente.

Ferramentas e Técnicas para a Elaboração do Plano de Gerenciamento do Empreendimento:

.1 Metodologia de Gerenciamento do Empreendimento: Uma metodologia de gerenciamento de empreendimentos define um conjunto de grupos de processos de gerenciamento de projetos, seus processos relacionados e as funções de controle relacionadas que são consolidados e combinados para formar um todo unificado funcional.

.2 Habilidades e Conhecimentos Específicos de Colaboradores: A opinião especializada é frequentemente usada para avaliar as entradas necessárias para desenvolver o termo de abertura do projeto. Essa opinião e especialização são aplicadas a qualquer detalhe técnico e de gerenciamento durante esse processo. Essa especialização pode ser oferecida por qualquer grupo ou pessoa com conhecimento ou treinamento especializado e está disponível a partir de diversas fontes, inclusive: Outras unidades dentro da organização, Consultores, Partes interessadas, inclusive clientes ou patrocinadores, Associações profissionais e técnicas e Setores.

.3 Sistema de Informações de Gerenciamento de Projetos: O sistema de informações do gerenciamento de projetos (SIGP) é um conjunto padronizado de ferramentas automatizadas disponível dentro da organização e integrado a um sistema.

.4 Método de Seleção de Projetos: Os métodos de seleção de projetos são usados para determinar qual projeto a organização selecionará. Esses métodos estão normalmente incluídos em duas categorias amplas:

- Métodos de medição de benefícios que são abordagens comparativas, modelos de pontuação, contribuição de benefícios ou modelos econômicos.

- Modelos matemáticos que usam algoritmos de programação linear, não linear, dinâmica, inteira ou multiobjetivo.

.5 Procedimentos da Companhia: Muitas empresas (empreiteiras) tem um conjunto de padrões e políticas que guiam a equipe durante o processo de desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Empreendimento, mesmo sabendo que cada empreendimento deve ter um plano de gerenciamento específico.

.6 Engenharia de Valor (Funcional/Financeira): Este processo procura estabelecer maneiras ótimas de realizar muitas das atividades e torna-se uma excelente ferramenta no desenvolvimento do Plano de Gerenciamento do Empreendimento. Ao mesmo tempo em que é utilizada principalmente para a definição do escopo propriamente dito, pode ser utilizada em uma série de outras atividades. Por exemplo, em uma planta industrial com espaço restrito, será menos custoso a utilização de encaminhamentos elétricos/pneumáticos/hidráulicos subterrâneos do que aéreos, permitindo que os acessos fiquem livres para circulação de grandes máquinas e equipamentos.

Saídas:

.1 Plano de Gerenciamento do Empreendimento: Este plano contém a base para a organização, a integração e o desenvolvimento do empreendimento e serve de base principal para a execução do mesmo. Mais importante talvez seja que este plano descreve como o empreendimento será executado – quais os milestones do projeto, quem e quais organizações (incluindo o cliente) estarão presentes durante o empreendimento, quais os formatos de contratações e fornecimentos serão utilizados.

Por exemplo, este Plano de Gerenciamento do Empreendimento lista quais atividades serão executadas pela própria contratada e quais poderão ser subcontratadas. Das atividades subcontratadas, estabelece que tipo de contrato poderá ser aplicado. Aquisição dos materiais e equipamentos críticos pelo Cliente e posteriormente entregues ao contratado. Todas estas decisões, definições e suposição são uma parte importante do Plano de Trabalho e Gerenciamento do Empreendimento. Devem ser estabelecidos os representantes legais das partes envolvidas e que tem autoridade para decisões importantes dentro do contrato.

3.2.1 Planejamento do Escopo

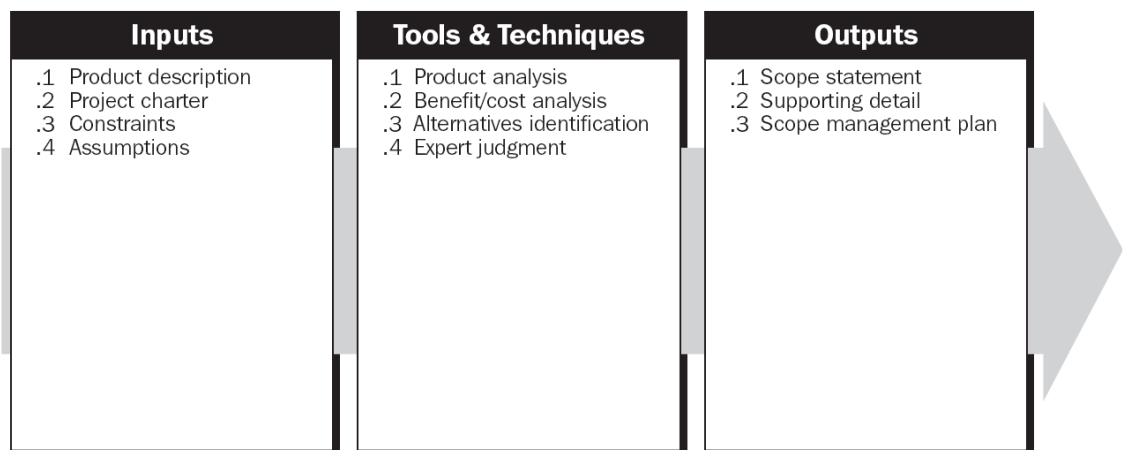
Segundo o *Construction Extension* do PMBoK, o planejamento do escopo consiste no processo de progressivamente elaborar e documentar o trabalho (escopo) do empreendimento (projeto) que terá como resultado o “produto” (obra). O Planejamento do Escopo do

Empreendimento começa com os *inputs* iniciais da descrição do “produto”, o Termo de Abertura do Projeto e as definições iniciais de suposições e restrições.

Conforme o site www.ganttthead.com , algumas questões bases para o ajudar no Planejamento do Escopo:

- Quais são as expectativas mensuráveis do cliente, os entregáveis?
- Quais são as atividades críticas necessárias para o sucesso?
- Quais são as atividades que precisam ser concluídas antes para que as metas estabelecidas sejam atingidas?
- Quais são os recursos necessários para que o sucesso seja atingido?

Para o sucesso de um empreendimento, o Planejamento do Escopo deve envolver todos os principais *players* de todos os níveis, o Cliente, consultores, Contratado e subcontratados, Fornecedores. Mesmo que cada um deles tenha participação em apenas parte do empreendimento, a taxa de sucesso aumenta com a maior interatividade entre eles.



Fonte: *Construction Extension* – PMBoK 2004

Planejamento do Escopo: Entradas

.1 Descrição do “Produto”: documenta os requisitos do produto e as características do produto ou serviço para os quais o projeto será realizado. Os requisitos do produto serão normalmente menos detalhados durante o processo de iniciação e mais detalhados durante os processos seguintes, conforme as características do produto forem progressivamente elaboradas.

.2 *Project Charter*: Fornece uma descrição dos produtos ou serviços que serão fornecidos pelo projeto.

.3 Restrições: São as delimitações impostas em grande parte pelo contrato.

.4 Suposições: são fatores que, para os fins de planejamento, são considerados verdadeiros, reais ou certos. É fundamental que as suposições assumidas no Plano de Gerenciamento do Empreendimento estejam claramente explícitas no documento. É particularmente importante listar as suposições assumidas nas estimativas que formaram a base de dados para o orçamento do empreendimento. Estas suposições e bases de estimativas servem de base para determinar alterações do trabalho.

Planejamento do Escopo: Técnicas e Ferramentas

.1 Análise do Produto: durante o desenvolvimento do “produto” (obra – empreendimento), a engenharia pode ser utilizada para analisar e revisar algumas concepções do projeto, alguns métodos de execução e apresentar algumas alternativas que permitam alcançar as características mais importantes do empreendimento com menor tempo e custo sem deixar de ser consistente com outros parâmetros importantes.

.2 Análise de Custo/Benefício: A Análise de Custo/Benefício envolve estimar custos tangíveis e intangíveis (*outlays* – gastos) e benefícios (*returns* – receitas) das várias alternativas de projeto e produto e, então, usar medidas financeiras tais como retorno de investimento ou *pay back time* para avaliar a qualidade relativas das alternativas identificadas.

.3 Identificação de Alternativas: Uma das mais importantes utilizações da Engenharia de Valor é a tarefa de identificar e avaliar meios alternativos de executar as atividades de um empreendimento e prever meios para que estas possam ser realizadas da maneira ótima. Na Engenharia de Valor tradicional, um time de engenheiros pode também avaliar situações como: aumento de produtividade, simplificação do método de execução de determinada atividade, conservar e reutilizar água e energia, mais atualmente, utilização de energias alternativas e reavaliar contratos de serviços.

.4 Avaliação Especializada: A opinião especializada é frequentemente usada para avaliar as entradas necessárias para desenvolver o termo de abertura do projeto. Essa opinião e especialização são aplicadas a qualquer detalhe técnico e de gerenciamento durante esse processo. Essa especialização pode ser oferecida por qualquer grupo ou pessoa com conhecimento ou treinamento especializado e está disponível a partir de diversas fontes, inclusive: Outras unidades dentro da organização, Consultores, Partes interessadas, inclusive clientes ou patrocinadores, Associações profissionais e técnicas e Setores.

Planejamento do Escopo: Saídas

.1 Declaração do Escopo: A Declaração do Escopo fornece a documentação que servirá de base para a tomada de decisões futuras no projeto e para confirmar ou desenvolver um entendimento comum do escopo entre as partes envolvidas. Com o progresso do projeto, a declaração do escopo pode necessitar ser revisada ou refinada para refletir as mudanças

aprovadas no escopo do projeto. A declaração do escopo deve conter tanto diretamente ou através de referência a outros documentos, dentre outros, os seguintes itens:

- Justificativa do Projeto – os requisitos do negócio que o projeto pretende atender. A justificativa do projeto fornece as bases para avaliar futuras compensações entre as alternativas;
- Produto do Projeto - breve sumário da descrição do empreendimento;
- Subprodutos do Projeto – uma lista de nível sumário dos subprodutos que uma vez entregues total e satisfatoriamente indicam o término do projeto;
- Objetivos do Projeto – critérios quantificáveis que devem ser encontrados no projeto para que ele seja considerado um sucesso. Os objetivos do projeto devem conter no mínimo custo, cronograma e medidas de qualidade. Objetivos não quantificáveis representam alto risco para um término com sucesso.

.2 Detalhes de Apoio: Os detalhes de apoio para a declaração do escopo devem ser documentados e organizados de forma a facilitar seu uso por outros processos de gerenciamento. Os detalhes de suporte devem sempre incluir a documentação de todas as premissas (suposições) e restrições identificadas.

.3 Plano de Gerenciamento do Escopo: Este documento descreve como o escopo do empreendimento será gerenciado e como as mudanças de escopo serão integradas ao projeto. Ele também deve conter uma avaliação da estabilidade esperada do escopo do projeto (isto é, a probabilidade, a frequência e a proporção da mudança). O plano de gerenciamento do escopo deve também conter uma descrição clara sobre como as alterações no escopo serão identificadas e classificadas (isto é particularmente difícil – e por isso absolutamente essencial – quando as características do empreendimento estão sendo elaboradas – veremos alguns detalhes mais específicos mais a frente).

3.2.2 Definição e Detalhamento do Escopo

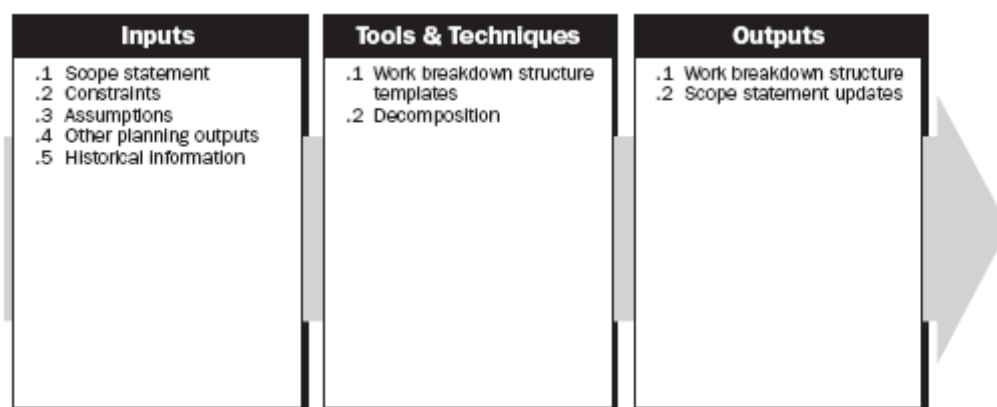
Conforme o site www.gantthead.com, algumas questões bases para ajudar na definição e detalhamento do escopo:

- Como a definição do escopo pode ser utilizada na implementação e cronograma?
- Como os recursos afetam o cronograma?
- Qual o tempo alocado para a comunicação de avanço?
- Qual a documentação necessária para realização do escopo?

Ainda conforme o *Construction Extension* do PMBoK 2004, a Definição do Escopo envolve subdividir os principais entregáveis do empreendimento (aqueles identificados na declaração de escopo), em componentes menores e mais facilmente gerenciáveis, para:

- Melhorar a precisão dos custos, duração e recursos estimados;
- Definir uma linha de base para medição de desempenho e controle;
- Atribuições de Responsabilidades claras.

A devida e precisa definição do escopo é crítica para o sucesso do empreendimento. Quando há poucos detalhes na definição do escopo, os custos finais do projeto podem vir a ser maiores devido às inevitáveis alterações que quebram o ritmo do empreendimento, causam retrabalho, aumentam o tempo de execução do empreendimento, diminuem a produtividade e o moral da força de trabalho.



Scope Definition Fonte: *Construction Extension* – PMBoK 2004

Definição do Escopo: Entradas

.1 Declaração de Escopo: já descrita anteriormente. Como teoricamente a maior parte dos Empreendimentos de Construção e Montagem é gerida por algum tipo de contrato, é importante clarear toda a forma de linguagem do contrato para evitar erros de interpretação e desentendimentos futuros;

.2 Restrições: já descritas anteriormente;

.3 Suposições (premissas): também já comentadas anteriormente;

.4 Saídas de Outras Áreas: As saídas dos processos de outras áreas devem ser revistas quanto a possíveis impactos no detalhamento do escopo do projeto;

.5 Informações Históricas: Informações sobre outros empreendimentos já executados devem ser consideradas no detalhamento do escopo. Devem ser especialmente úteis as informações a respeito de erros e omissões em outros projetos.

Definição do Escopo: Técnicas e Ferramentas

.1 Modelos de WBS – *Work Breakdown Structure* ou EAP: Uma Estrutura Analítica do Projeto de um projeto anterior pode ser usada como modelo em um novo empreendimento. Apesar de cada empreendimento ser único, as EAP's podem ser reutilizadas uma vez que a maioria das atividades são semelhantes entre um projeto e outro.

.2 Decomposição: A Decomposição envolve subdividir os principais subprodutos do projeto em componentes menores, melhor gerenciáveis, até que os subprodutos estejam definidos em detalhe suficiente para suportar o desenvolvimento das atividades do empreendimento. Alguns passos envolvidos no processo de decomposição:

- Identificar os principais subprodutos do empreendimento, incluindo o próprio gerenciamento do mesmo. Os principais componentes devem sempre ser definidos levando em conta como o empreendimento será efetivamente gerenciado;
- Decidir se as estimativas de custo e tempo podem adequadamente ser definidas neste nível de detalhe, para cada subproduto. Essa definição pode mudar ao longo do projeto. Subprodutos diferentes podem possuir níveis diferentes de decomposição.
- Identificar os componentes do subproduto. Os elementos constituintes devem ser descritos em termos de resultados tangíveis e verificáveis para facilitar a medição do desempenho.
- Verificar a exatidão da decomposição:
 - Os itens dos níveis mais inferiores são necessários e suficientes para a conclusão do item decomposto?
 - Cada item está clara e completamente definido?
 - Cada item pode ser adequadamente programado? Orçado? Designado para uma unidade específica da organização que aceitará a responsabilidade pela conclusão satisfatória do item?

Definição do Escopo: Saídas

.1 WBS (EAP): A WBS é um agrupamento de componentes do projeto que organiza e define o escopo total do empreendimento: o trabalho que não estiver na WBS não faz parte do escopo contratado para o empreendimento. Apresentaremos a frente um modelo real de uma WBS para um grande empreendimento de engenharia.

A cada item da WBS é designado um identificador único. Estes identificadores podem fornecer uma estrutura para a totalização hierárquica de custos e recursos. Os itens em níveis mais inferiores da WBS são frequentemente referenciados como *pacotes de trabalho* (*work packages*). Estes pacotes de trabalho podem ainda ser decompostos em outros itens como um subprojeto principalmente quando são itens que podem ser terceirizados e serão gerenciados por outra estrutura organizacional.

As descrições dos componentes de uma WBS são detalhadas no chamado Dicionário da WBS. Um dicionário da WBS inclui descrições dos pacotes de trabalho, assim como outras informações de planejamento, tais como prazos, orçamentos e equipe prevista.

Existem alguns outros tipos de decomposição utilizados, porém possuem conceitos e estruturas diferentes de uma WBS:

- Estrutura Analítica do Projeto Contratual;
- Estrutura de Decomposição Organizacional;
- Estrutura de Decomposição de Recurso;
- Lista de Materiais.

3.2.3 Verificação do Escopo

Segundo o PMBoK, a Verificação do Escopo é o processo de obter aceitação formal do escopo do projeto pelos *stakeholders* (patrocinador, cliente, usuário, etc.). Isto requer revisão dos produtos e resultados do trabalho para garantir que tudo foi concluído correta e satisfatoriamente. Enquanto esta definição tem por objetivo a última aceitação final do trabalho pelo proprietário ou pela autoridade competente, os empreendimentos de construção e montagem são conduzidos em fases claramente definidas e por isso existem outras etapas de verificação que se fazem necessárias ao longo do projeto. A primeira é ao fim da fase conceitual, no qual o empreendimento é aprovado. O contratado pode ou não ser envolvido nesta fase, porém o resultado desta é um escopo preliminar e numa melhor hipótese um contrato generalizado descrevendo o será construído. A próxima fase é uma fase de definição onde os planos e especificações necessárias são desenvolvidas para prover uma base para os critérios adotados, orçamento e cronograma. A fase final consiste no aceite final do empreendimento considerando-o concluído de acordo com o contrato. A conclusão de cada uma destas etapas deve ser marcada por uma verificação oficial e formal antes de prosseguir para a próxima etapa.

Em empreendimentos de engenharia de construção e montagem, o escopo começa a ser definido de verdade na concepção do projeto, pelo cliente, que pode contar com a

participação do futuro contratado ou não. Veremos na sequência como pode funcionar esta definição.

3.3 A Fase de Orçamento

É nesta fase que começa a se delinear o escopo real do empreendimento e deve haver envolvimento da alta direção da empresa devido à necessidade de serem tomadas decisões estratégicas para o prosseguimento ou não da cotação e do possível empreendimento.

Esta fase pode envolver decisões e ações que podem influenciar e comprometer todo o futuro da empresa, para bem ou para mal. Por isso, as decisões devem ser tomadas baseadas em informações claras para que sejam as mais precisas possíveis, propiciando uma análise dos riscos mais apurada pela alta direção da empresa.

Sempre que se participa de uma cotação, corre-se o risco de ganhar o contrato ou não. E, no caso da companhia ser a vencedora, deve estar preparada para cumprir tal contrato. Muitas vezes para que determinado contrato possa ser realizado, a companhia deve prever investimentos anteriores, tais como uma ampliação da fábrica, construção de uma nova fábrica, contratação de equipe mais experiente, aumento do número de funcionários, treinamento específico para uma determinada equipe, etc. Todas estas decisões precisam ser tomadas pela alta direção, que provavelmente gostará de estar bem embasada para decidir o futuro da empresa. Devem ser levantados dados com relação às perspectivas de mercado para determinado nicho, montante de investimentos necessários, tempo de retorno destes investimentos, tempo de aproveitamento deste nicho de mercado, previsão de custos e receitas, etc., para municiar o corpo diretivo de forma segura e precisa.

Uma decisão relevante a ser tomada e que pode direcionar a sequência de trabalho, é de que maneira será apresentada a empresa ao cliente final, ou seja, a empresa entrará sozinha na cotação, assumindo todos os riscos do empreendimento, ou entrará com um ou mais sócios, formando uma espécie de consórcio.

Uma vez que tomou-se a decisão de participar da cotação e de que maneira a empresa participará do processo, a diretoria poderá designar um líder para gerenciar todas as etapas e informações necessárias para a formação final de preços e finalmente a apresentação da proposta. Este líder requisitará as pessoas que julgar necessárias para a elaboração da proposta. Esta equipe poderá ser requisitada internamente ou poderá ser através de um parceiro externo. No caso de haver sócios, as diretorias de todos os participantes do consórcio indicarão tal líder e em uma reunião conjunta, serão divididas as responsabilidades entre as participantes durante o processo de elaboração da proposta.

É comum receber um conjunto de documentos do cliente para a elaboração da proposta. Além de informações sobre a execução do empreendimento, estes documentos devem conter as especificações técnicas necessárias para todas as disciplinas que estarão presentes no empreendimento (elétrica, instrumentação, processo, estrutura, segurança e meio-ambiente, tubulação, mecânica, automação, etc.), dentre outros. Deve ser feita uma análise cuidadosa de todos estes documentos, por especialistas de todas as disciplinas, a fim de serem levantadas todas as dúvidas e questionamentos necessários para o completo entendimento do escopo do contrato.

Durante a análise dos documentos, surgirão questionamentos que precisam ser enviados ao cliente a fim de clarear e definir o escopo. Estes questionamentos devem ser enviados ao cliente para que este possa responder a todos os concorrentes, mantendo todos os participantes com as mesmas informações necessárias para a elaboração da proposta.

Pelo lado do cliente, é de fundamental importância que os concorrentes tenham informações as mais claras possíveis com relação ao escopo do empreendimento. Um ponto crítico gerador de inúmeras dúvidas são as interfaces entre todos os contratados, o cliente, fornecedores, integradores, etc. É interessante que nesta fase o contratante consiga elaborar uma matriz de interfaces e responsabilidades (matriz de engenharia, matriz de suprimentos, matriz de comissionamento, etc.), delimitando e direcionando as ações de cada participante. Possivelmente esta matriz não atenderá a todas as variáveis que surgirão até o final do empreendimento, mas dará, nesta fase, uma visão mais clara das responsabilidades de cada um para a elaboração de um orçamento mais preciso.

Quanto melhor e mais elaborada for a documentação fornecida pelo cliente aos concorrentes, mais claro será o escopo de cada um e mais preciso será cada orçamento, diminuindo assim as margens de risco de cada participante, reduzindo os custos para todos, cliente e futuro contratado.

3.3.1 Formação dos Custos:

Devem ser avaliadas todas as documentações enviadas pelo contratante. E baseada nestas análises é que será feita a composição de custos dos concorrentes.

Novamente, para o contratante deve estar claro que quanto maior o nível de detalhes fornecidos nestes documentos, mais preciso será o orçamento apresentado e menores serão os riscos de custos adicionais.

Um item importante para o desenvolvimento dos custos é a definição por parte do contratante do modo em que serão apresentados os preços. Podem ser apresentados como *Lump Sum* ou por *Rates*, conforme o tipo de contrato a ser firmado entre as partes.

O setor técnico de cada empresa deverá avaliar os desenhos e listas de quantitativos, além das especificações técnicas. É de fundamental importância uma análise criteriosa no contrato proforma (quando este é enviado) e no memorial descritivo, onde está descrito o escopo a ser contratado.

Em paralelo, poderá ser feita avaliação com vistas para os quesitos de QSMS (Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde), Administrativos e *Supply Chain*.

Nos quesitos Administrativos devem-se avaliar as condições locais de onde o empreendimento será executado, como por exemplo, a disponibilidade de mão de obra, sindicatos locais, alojamentos, restaurantes, infraestrutura e facilidades locais. Conforme a disponibilidade local poderá incorrer em custos adicionais relevantes para a composição de custos.

O *Supply Chain* deverá avaliar a disponibilidade de fornecedores locais. Caso haja pouca variedade e disponibilidade poderá acarretar custos adicionais de fretes, armazenamento, importações, impostos, etc.

A equipe responsável pela Engenharia deverá avaliar as especificações técnicas do processo enviadas pelo cliente a fim de decidir sobre a melhor tecnologia a ser implementada para a solução requerida. Definindo a tecnologia a ser adotada, devem-se procurar os devidos fornecedores para detalhamento dos dados técnicos e envio dos respectivos valores de fornecimento. Uma boa maneira de reduzir os custos a serem oferecidos ao cliente final é fazer com que os fornecedores da tecnologia principal do escopo façam parte do Consórcio licitante.

Após todas as dúvidas estarem esclarecidas, todos os custos levantados, é feita a compilação dos dados, chegando a custo operacional total do empreendimento.

Em uma reunião a respeito da estratégia do negócio como um todo, analisam-se todos os riscos envolvidos. Deve-se tentar prever os riscos de qualquer natureza e em todas as disciplinas, através de uma matriz de riscos, deve-se então prever as contingências necessárias de forma a cobrir a maioria dos riscos previstos e não onerar o orçamento de tal forma que acabe tornando o licitante não competitivo.

Definidas e implementadas as devidas contingências, vem a decisão a cerca da margem de lucro, despesas administrativas, comissões e impostos a serem incluídos no preço. Estes itens têm uma grande influência no preço final e deve ser avaliada com todo cuidado, pois também pode afetar o interesse da empresa no negócio.

Por se tratar de um escopo muito grande e variado, o empreendimento caracteriza-se por ter um alto preço final. Devido a isso, assim que o orçamento é finalizado, deve passar por avaliação da alta direção, em alguns casos até por um comitê de acionistas da empresa, pois quanto maior o valor, maiores os riscos envolvidos.

3.4 Utilização do Método FEL (*Front End Loading*) para Definição de Escopo

Tradicionalmente o gerenciamento de projetos de grandes empreendimentos, tecnicamente chamados de Projetos de Capital, de uma grande empresa (onde pode-se entender normalmente como sendo o cliente dos grandes empreendimentos) inicia-se por meio de um gerenciamento de portfólio dinâmico, onde as decisões de implantação dos novos produtos (projetos) são constantemente melhoradas e revisadas. Neste processo, novos projetos são avaliados, selecionados e priorizados, visando uma carteira de projetos equilibrada, de forma a conter o risco dos futuros investimentos. Nesse contexto, cada empreendimento passa por um longo processo de decisão na sua etapa de concepção (*preplanning*). Cada empreendimento é gerenciado e aprovado de forma independente dentro do portfólio de projetos, tendo em vista as restrições relativas ao seu escopo, custos e prazos.

O *Front End Loading* ou simplesmente FEL é um processo muito utilizado em projetos de grandes empreendimentos. Estes projetos requerem grandes investimentos e os processos FEL são utilizados com o objetivo de minimizar os riscos de se investir em projetos não viáveis e sem atratividade para a companhia. Normalmente o FEL é utilizado no setor industrial como, por exemplo, mineração, energia e petroquímica onde os projetos são de alta complexidade e de altos custos.

FEL é um processo que visa potencializar o alinhamento estratégico entre as iniciativas (empreendimento, objeto ou trabalho a ser desenvolvido) e os objetivos empresariais da companhia, possibilitando otimizar a produtividade através da eliminação de investimentos em projetos não rentáveis e desalinhados com a estratégia do negócio. O FEL ajuda a clarear e definir o escopo e gerar um planejamento detalhado que garanta o mínimo de retrabalho e mudanças durante a fase de execução dos componentes (projetos, programas e outros trabalhos) do portfólio ou carteira de projetos da organização.

O FEL é dividido em três fases com pontos de análise e aprovação, chamados de *gates*, entre estas fases. Pode-se utilizar este método também nos orçamentos de empreendimentos. São elas:

FEL I – corresponde à fase de análise do negócio, cujo objetivo é avaliar a atratividade e oportunidade de investimento. Nesta fase os objetivos do projeto são alinhados aos objetivos estratégicos da organização.

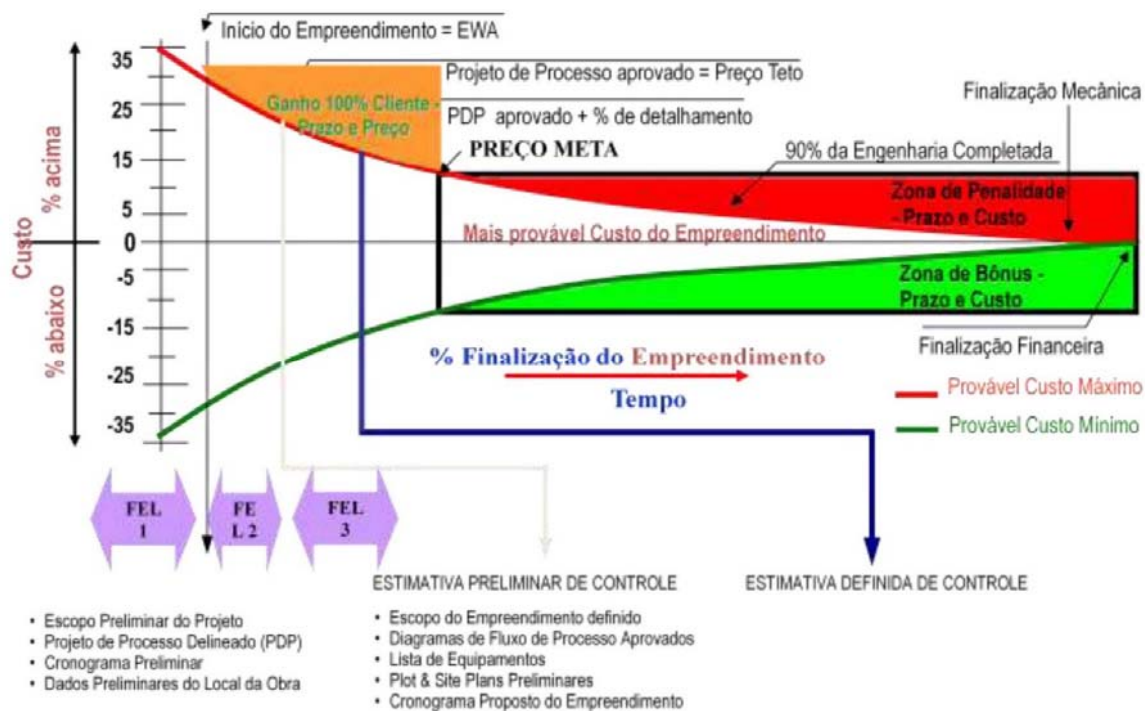
Em um orçamento, corresponde a uma estimativa de custos baseada na capacidade da unidade em comparação com custos de plantas similares ou experiências anteriores. Critério de contingência adotado: 20% sobre o somatório dos itens Projeto, Suprimento e Obra. Faixa de Precisão do Projeto: -20% à +40% do Total Geral do Projeto.

FEL II – corresponde à fase de estudo de viabilidade técnica e econômica. Esta fase é responsável em selecionar as alternativas (opções para desenvolver as iniciativas), estratégia de contratação e seleção tecnológica.

Tratando-se de levantamento de custos, é uma Estimativa de Orçamento conforme Projeto de Engenharia Básica com as seguintes informações: Escopo do Projeto definido; Custo estimado do Projeto; Lista de compra de materiais e equipamentos; Estimativa de montagem e obra civil; Critério de contingência adotado: 10% sobre o somatório dos itens de Projeto, Suprimento e Obra; Faixa de Precisão do Projeto: -10% à +20% do Total Geral do Projeto.

FEL III – corresponde à fase de engenharia básica (estudos de viabilidade, lista de equipamentos, fluxogramas e layouts) e contempla o desenvolvimento do projeto básico e do planejamento da execução do projeto. Nesta fase, o escopo é fechado através do detalhamento do produto.

Transferindo-se para o nosso cenário, é um Orçamento do Projeto Detalhado com as seguintes informações: Escopo fechado; Custo do Projeto realizado; Custo dos materiais e equipamentos comprado dos fornecedores; Orçamento das Empreiteiras para montagem e obra civil; Faixa de Precisão do Projeto: -5% à 10% do Total Geral.



Fonte: Construtora Norberto Odebrecht

3.5 Proposta Técnica – Comercial e Contratação do Empreendimento

A proposta técnica e comercial constitui o documento de apresentação da construtora/montadora para o seu possível cliente.

Este documento pode ser apresentado separadamente em Proposta Comercial e Proposta Técnica.

No edital de licitação, emitido pela contratante, normalmente estão presentes as informações detalhadas do que deve conter a proposta técnica e a proposta comercial.

Para a elaboração de uma proposta técnica, deve-se considerar que, quase sempre, a implantação de um empreendimento objetiva atender desejos, interesses ou necessidades de um determinado investidor ou grupo de investidores.

Desta forma, cabe ao elaborador ou à equipe de elaboração da Proposta Técnica examinar quais são todos os serviços e todos os itens inter-relacionados que devem ser elencados na sua elaboração; comparar as diversas etapas pelas quais o empreendimento se desenvolverá, no caso específico do EPC, todas as etapas de Engenharia, Aquisições e Construção devem ser detalhadas, de acordo com a experiência do proponente, devendo finalmente em cada etapa, detalhar com precisão as pretensões do cliente.

Na proposta técnica, normalmente não se apresenta o preço proposto para execução do empreendimento licitado. A proposta de preço é apresentada na proposta comercial. A

reunião de todas as informações levantadas nos documentos do cliente, disponibilizados na licitação e já explicitados anteriormente neste trabalho, culminará com o Preço de Venda, constante na Proposta Comercial.

Uma proposta técnica completa, principalmente na área de Engenharia, deve conter pelo menos os seguintes tópicos:

- Apresentação:

Apresentação geral da licitante;

Estrutura da Proposta (sumário);

- Objeto;

- Descrição geral de todos os serviços, materiais e equipamentos que estão sendo ofertados;

- Metodologia e plano de “ataque” ao empreendimento como um todo;

- Considerações e premissas utilizadas;

- Planilha orçamentária (quantitativos considerados);

- Cronograma Físico e/ou Financeiro;

- Garantias de Desempenho;

Em detalhes tem-se:

- Apresentação:

Neste primeiro item de uma proposta técnica deve-se explicar o objeto da proposta, inclusive informações referentes ao edital de licitação (Órgão licitante, número do edital, data de publicação, etc.).

- Apresentação Geral da Licitante:

Um breve informativo sobre o histórico da empresa licitante, ressaltando características que sejam comprovantes de capacitação técnica para o atendimento ao objeto da licitação, além da experiência geral, da vivência do problema, da dedicação e do conhecimento de causa dos profissionais que irão coordenar e executar os trabalhos. Pode-se citar o corpo técnico previsto para a alta gestão do empreendimento, citando inclusive um breve resumo das experiências profissionais de cada um.

- Estrutura da Proposta (Sumário):

Aparece neste tópico uma lista dos itens da proposta técnica que serão tratados em seguida, de forma a facilitar o seu exame de julgamento.

- Objeto:

Neste item faz-se uma apresentação geral e completa do empreendimento como um todo, caracterizando sua localização, principais características do processo a ser contratado, e demais detalhes que configurem em detalhes o empreendimento e que o elaborador julgue necessário nesta etapa da proposta.

- Descrição do Empreendimento:

É neste tópico que o empreendimento como um todo é “dissecado” em detalhes. No caso do EPC, todo o escopo deve ser detalhado nas suas respectivas etapas.

Deve-se usar este item para explicações detalhadas de cada etapa, demonstrando as principais considerações. Considerando o que já foi dito neste trabalho, deve-se aproveitar este item para explicitar todo o escopo a ser oferecido, suas delimitações. As exclusões serão apresentadas em outro item.

No item *Engineering*, deve-se explicitar todos os dados considerados para a elaboração dos projetos executivos, considerando os dados do processo do cliente, dados do local da planta, dados gerais, etc.

Em *Procurement*, detalhar todos os principais serviços e equipamentos que estão sendo ofertados, com as principais características técnicas.

Para *Construction*, podem-se descrever as etapas pelas quais o empreendimento será executado.

- Metodologia:

Neste item pode-se ressaltar toda a experiência da licitante em empreendimentos de igual ou maior porte, salientando os métodos que a licitante aplica para itens como: Gestão da Qualidade, Gerenciamento de Suprimentos, Planejamento Geral para todas as etapas, Gestão de SMS, itens relacionados ao gerenciamento da execução do empreendimento, etc.

Deve-se dar detalhes de como a empresa pretende executar o empreendimento como um todo, desde a concepção, passando pelas etapas de engenharia, aquisições, construção e montagem, comissionamento e finalmente a entrega da planta ao cliente. É fundamental que sejam detalhes suficientes e necessários para que o cliente sinta-se seguro com a capacidade da licitante e tenha claro que seu empreendimento será executado com qualidade, segurança e dentro das premissas estabelecidas.

- Premissas e Considerações:

Este item deve ser usado para explicitar todas as premissas adotadas para a elaboração de todas as etapas da proposta.

Tudo que puder influenciar no escopo do empreendimento e consequentemente no valor final da Proposta comercial deve estar explícito neste item.

É de fundamental importância deixar claro o que está excluído do escopo oferecido, para que não haja posterior reclamação do cliente após a contratação.

- Planilha Orçamentária:

Detalhamento quantitativo do escopo considerado.

Deve conter os quantitativos utilizados para levantamentos de custos de materiais, equipamentos e mão de obra.

- Cronograma:

Deve apresentar as etapas de forma geral e sua distribuição no tempo, levando em consideração os marcos (milestones) determinados pelo cliente.

Este item deve ser tratado com muito cuidado e atenção. Ele vai permitir ao cliente avaliar a capacidade de execução da proponente e o seu comprometimento com o prazo estipulado, podendo ser item preponderante no processo de tomada de decisão do cliente.

- Garantia de Desempenho:

A proponente deve explicitar ao cliente que irá atender a todas as premissas pré-estabelecidas e que com isso será capaz de entregar um empreendimento que atenda ao desempenho esperado pelo cliente.

É comum caracterizar-se pela contratação de seguros, fianças, cauções, etc., com prêmios e valores consistentes com o tamanho, natureza e responsabilidades envolvidas no empreendimento em questão.

3.6 ALTERAÇÕES DE ESCOPO

3.6.1 Reivindicações (*Claims*) e Mudanças (*Changes*)

Apesar de todos os cuidados na elaboração, entendimento, desenvolvimento e consolidação do escopo de um empreendimento, conforme já descrito neste trabalho, é comum existirem pontos não explicados e sem uma definição de responsabilidade. Estes pontos indefinidos geram as reivindicações e/ou mudanças. As reivindicações são muito comuns na indústria da construção e montagem eletromecânica. É fato que muitas são legítimas e não acionam disputas judiciais ou confrontos entre o contratante e o contratado. Caso o contratante e o contratado cheguem a um acordo, é necessário que um Aditivo ao Contrato seja formalizado. Esse normalmente se configura como um acordo por escrito para modificar, adicionar ou alterar o escopo de trabalho, o valor, a forma de pagamento, e as datas das atividades.

O termo reivindicar tem o significado de reclamar aquilo a que se acredita ter direito, solicitando uma compensação. Segundo o *PMBok - Construction Extension (Project Management Institute - 2004)* a distinção entre uma reivindicação de uma modificação é o elemento de desacordo entre as partes, isto é, se o serviço ou prazo adicional é devido ou não. Se não for, a reivindicação deve se processar para uma negociação, mediação, arbitragem e finalmente litígio antes de ser finalmente resolvido. As reivindicações também podem surgir pelo contratante, o qual pode acreditar que algum requerimento do contrato não está sendo atendido.

O processo de alteração contratual, desde a sua identificação, formalização, discussão e aprovação deve ser explicitado no documento contratual, para evitar acrescentar mais um problema dentro os vários existentes no desenrolar do empreendimento, além de permitir clareza nos passos a serem seguidos durante o contrato.

O Gerenciamento de Mudanças, para ser efetivo deve considerar as seguintes etapas:

- Identificação da Alteração;
- Quantificação da Alteração;
- Prevenção de Alterações;
- Resolução de Alterações;

3.6.2 Identificação de Alterações

Para um melhor gerenciamento das Alterações de Escopo e as Reivindicações, o primeiro passo fundamental é que o gerenciador ou o time de gerenciamento do empreendimento tenha total e suficiente conhecimento do escopo e dos termos do contrato, para que esteja(m) alerta para quando uma atividade tende a ser uma mudança no escopo ou em algum termo do contrato.

A identificação apropriada de possíveis alterações não envolve apenas uma interpretação dos requerimentos do contrato, mas também documentos que descrevam detalhadamente a atividade que entende-se como extra ao que solicita o contrato. O conjunto de documentos formado pelo contrato propriamente dito, o escopo do empreendimento (memorial descritivo) e um descritivo da alteração (mudança) proposta é que formará a base que permitirá um correto julgamento do mérito da proposta.

Em um contrato do tipo EPC, as mudanças podem surgir em todas as etapas do empreendimento, desde a Engenharia quando há alterações conceituais ou melhorias não previstas no processo contratado pelo cliente, passando pelas Aquisições, quando há itens, por menores que sejam, em equipamentos por exemplo, que são diferentes dos especificados no edital da licitação, itens complementares que são necessários para o perfeito funcionamento de determinado equipamento ou até mesmo um aspecto em que o mercado já tem soluções melhores e mais modernas que podem incrementar o processo contratado, chegando à etapa de Construção, que pode ter sido originada lá na Engenharia ou que pode ser causada por interferências não previstas na época de contratação do empreendimento.

3.6.3 Quantificação de Alterações

Analisado e aprovado o mérito da reclamação (se realmente é uma atividade extra ao escopo do contrato) devem ser apresentados os valores para as alterações propostas. Os valores a serem aditados ao contrato podem ser financeiros, em extensão do prazo contratual ou de algum marco contratual ou ambos tempo e dinheiro.

Existem técnicas apropriadas para determinação os custos de uma atividade extra, seja em tempo ou financeiramente.

Já no documento contratual, mesmo que por preço global, podem-se estabelecer valores individuais para serviços extras, como por exemplo, custo por hora dos profissionais locados no empreendimento ou valores individuais por tipo de serviço.

O processo consiste basicamente em utilizar uma abordagem de causas e efeitos para determinar o real impacto da atividade extra no total do empreendimento, no caso EPC, seja na Engenharia, nas Aquisições ou na Construção propriamente dita.

Em muitos casos a(s) atividade(s) extra(s) podem impactar uma série de outras atividades subsequentes, alterando custos, sequências de trabalho e até mesmo atrasando a execução das mesmas. Por isso, é fundamental que, assim que identificada a atividade extra, apresentar o mais breve possível as justificativas para a mesma e os seus impactos (cronológicos e financeiros) para permitir um rápido julgamento e solução da reivindicação.

Uma ferramenta importante é ter domínio dos quantitativos contratados e dos quantitativos pleiteados. Quando há algum tipo de desacordo, estes dados devem ser os primeiros a serem verificados.

Algumas vezes a atividade extra pleiteada tem efeito em outros trabalhos do empreendimento que geram outros custos adicionais. Normalmente estes custos precisam ser levantados por estimativas, uma vez que o seu levantamento não é óbvio. Devido a esta subjetividade, é difícil conseguir bons argumentos que justifiquem este tipo de custos indiretos.

3.6.4 Prevenção de Alterações

Estipular e analisar meios para proteger o empreendimento do surgimento de aditivos contratuais é um dos temas principais que este trabalho tem por objetivo expor.

Um contrato ideal é aquele que se consegue determinar todo o escopo de forma clara desde o início, sem que haja a necessidade de futuras discussões e entraves ao desenvolvimento do empreendimento. Porém, sabe-se que é muito raro que isto aconteça especialmente em empreendimentos com contratos tipo EPC, onde normalmente o escopo é muito grande e envolve diversas variáveis, conforme já explicitado anteriormente neste trabalho.

Alguns itens interessantes são elencados abaixo e complementam outros itens já citados anteriormente neste trabalho na melhor determinação do escopo do empreendimento, evitando assim adicionais ao contrato.

Elaborar e divulgar um Plano Geral do empreendimento, destacando todas as etapas previstas, marcos de cada etapa, um cronograma preliminar com os respectivos prazos apropriados ao empreendimento, e uma análise de riscos ajudam a minimizar as futuras alterações do empreendimento.

Em conjunto com o departamento jurídico, elaborar termos contratuais claros. Com linguagem direta e sem itens ambíguos, procurando explicitar todas as variáveis, especificações, agentes e peculiaridades do escopo contratado.

Pleitos podem ser minimizados com a elaboração e aplicação de um Plano de Gerenciamento de Riscos, o qual pode alocar os riscos do negócio para aquela parte envolvida com maior capacidade de controlá-los.

Em contratos que requeiram Engenharia, e consequentemente a aprovação formal tanto do cliente quanto do projetista nos respectivos desenhos, convém estabelecer nos termos contratuais os prazos para tais aprovações e trâmites, evitando assim que surjam discussões e possíveis pleitos em caso de descumprimento de prazo de qualquer uma das partes envolvidas.

Em resumo, uma documentação bem elaborada, tanto técnica, contratual quanto burocrática, clara e concisa, onde todas as variáveis são analisadas, citadas e explicitadas, minimiza a ocorrência de alterações no escopo e assim as discussões pendências contratuais.

3.6.5 Resolução de Pleitos

Se mesmo tomando todos os cuidados já expostos anteriormente neste trabalho, mesmo com um escopo o mais detalhado e claro possível, ainda ocorrer alguma reivindicação, existem maneiras corretas para se discutir o pleito e chegar-se a um valor que seja aceitável para todas as partes envolvidas no processo. Caso contrário, o pleito torna-se um litígio judicial, prejudicando o bom andamento do empreendimento e estressando o relacionamento entre todos os participantes do mesmo.

Quando uma possível alteração surge, inicia-se um processo sequencial de análise, desde o conceito da sugestão de alteração, o mérito da mesma, até o consenso dos valores financeiros e temporais que estão em questão. É sensato mencionar que quanto mais longo for este processo, mais custoso será para o empreendimento como um todo. Os impactos podem ter diversas dimensões, culminando inclusive com a paralisação do empreendimento, aplicável em qualquer fase do mesmo. Por isso, a meta de todo gerenciador, neste caso, deve ser procurar entender, analisar e resolver o mais rápido possível os pleitos a fim de não prejudicar o cronograma do empreendimento, o que pode gerar custos diretos e indiretos não previstos e difíceis de serem recuperados.

O processo começa com o julgamento (decisão) a respeito do mérito do item pleiteado, isso é, se a alteração realmente é pertinente ou não. Neste caso, existem vários critérios a serem considerados, desde a vontade do cliente de alterar o que já foi contratado, passando

por alterações técnicas (que o cliente pode julgar necessária ou não) até itens modificados por deficiência da documentação fornecida durante o processo licitatório ou itens inerentes à construção propriamente dita.

Idealmente, o certo é que sejam elencados todos os itens que são passíveis de alterações, para que sejam apresentados, analisados e julgados em conjunto, agilizando o processo e minimizando os impactos gerados sobre o contrato.

Definindo-se a questão como pertinente, parte-se para a negociação dos valores apresentados para a resolução da alteração proposta. Novamente, estes valores podem ser financeiros, temporais ou ambos.

Para o decisor, ou junta decisória, é fundamental ter ciência dos itens contratuais e de todos os impactos gerados pelas alterações propostas. Só assim o custo – benefício poderá ser avaliado e julgado.

Caso entre cliente direto e contratado direto não haja um acordo com relação aos valores e impactos, é comum que a questão suba a uma esfera imediatamente superior de gestão, como para diretores. Se ainda assim persistir o imbróglio, o assunto sobe a esferas acima, podendo chegar às presidências das companhias ou grupo de acionistas / gestores. Cabe salientar que é importante que os assuntos sejam discutidos por pessoas em níveis hierárquicos compatíveis, para assegurar um bom relacionamento, inclusive para outras parcerias que não estejam em questão.

Em casos extremos, parte-se para uma decisão judicial, sendo prejudicial para todos, principalmente para o empreendimento, que fica “travado” e o seu cronograma comprometido.

4. CONCLUSÃO

Antes de ser definida a contratação da execução do empreendimento pelo mecanismo EPC, devem ser levadas em consideração várias particularidades desse processo, desde o momento da concepção até a entrega por parte da contratada, passando pelos processos de gestão contratual, pagamentos e modificações das especificações iniciais.

As proprietárias dos empreendimentos podem se apoiar nas habilidades da empreiteira contratada não somente durante a fase de construção, mas também na fase de projeto. Esse aporte de conhecimento é uma vantagem importante para a dona, já que pode escolher empreiteiras para definir as particularidades do projeto desde as suas fases iniciais e levantar os possíveis problemas de construção associados a ele. Outra característica do contrato EPC é que uma mesma equipe vai participar tanto do projeto quanto da construção do empreendimento, resultando numa implementação mais rápida e barata.

Sabe-se que num contrato EPC a contratada assume a responsabilidade de desenvolver e/ou completar um projeto básico muitas vezes incompleto. Quando assume o contrato, o preço global e o prazo de entrega estão definidos, porém o projeto não está totalmente completo. O desenvolvimento do detalhamento do projeto vai se desenvolver então baseado em preceitos e especificações técnicas da contratante e normas dos órgãos legais pertinentes.

Em muitos grandes empreendimentos de engenharia contratados através do mecanismo EPC, existem riscos que não podem ser previstos no momento da assinatura do contrato e que podem envolver montantes significativos de dinheiro e atrasos consideráveis. Construções de túneis, Construções de Hidroelétricas, inquietudes sociais e alterações do governo das regras de comercialização de determinados produtos (por exemplo, o preço limite para energia) representam alguns dos riscos para estes empreendimentos. Dependendo da sua característica, esses riscos podem ser compartilhados entre a dona e a contratada ou integralmente pela proprietária. Em casos extremos, quando não há concordância quanto à alocação destes riscos e suas consequências, utiliza-se das vias judiciais para a solução. Um método para comunicação e resolução de alterações deve ser previsto em contrato.

Visando minimizar estes riscos, diminuindo as alterações de contrato, é que indica-se a elaboração detalhada de uma *WBS – Work Breakdown Structure* – aproveitando-se da experiência do corpo técnico da contratada no sentido de esclarecer todos os passos do empreendimento e tentar prever os prováveis problemas a serem encontrados.

Espera-se que a prática de dispender mais tempo e atenção na elaboração e análise das necessidades, envolvendo todas as partes interessadas, possa levar a melhor condução e gerenciamento de grandes empreendimentos e que assim as disputas venham a surgir somente quando realmente há uma necessidade de melhoria, e que estas disputas não

venham a prejudicar o empreendimento em si e a relação entre as companhias – cliente e contratado.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GÓMEZ, Luis Alberto. Coelho, Christianne C.S. Reinisch. Duclós Filho, Elo Ortiz. Xavier, Sayonara Mariluza Tapparo. (2006). Contratos EPC Turnkey. Visual Books;
- PMBoK *Construction Extension*;
- PMBoK 2004;
- Gestão de Contratos – Walter Freitas - Editora Atlas, 2009;
- <http://www.gantthead.com/content/articles/147229.cfm>
- OLIVEIRA, Rodrigo César de, 2003 - Gerenciamento de Projetos e a Aplicação da Análise de Valor Agregado em Grandes Projetos – Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo;
- <http://www.2rprojetos.com/2010/04/11/fel-breve-introducao>
- CHAGAS, Julio Surreaux, 2011 – Sucesso do Gerenciamento de Projetos de Engenharia Industrial – Artigo apresentado no XI Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Metalúrgica e Industrial;
- <http://www.nuca.ie.ufrj.br/livro/estudos/borges.doc>.
- <http://pcc2302.pcc.usp.br/Textos/2005/Em%20busca%20de%20um%20bom%20contrato.doc>.
- <http://www.abceconsultoria.org.br/doc/doc32.html>
- <http://www.pmkb.com.br/artigos-mainmenu-25/101-gesti-de-projetos-de-engenharia-estudo-de-caso-de-contratao-turnkey.html>
- http://www.enap.gov.br/sistemas/modulos_didaticos7comm/download.php%3Fid%3D4349+empreendimentos+de+infraestrutura&cd=9&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br&source=www.google.com.br
- PINTO, José Emilio Nunes. O contrato de EPC para construção de grandes obras de engenharia e o novo Código Civil. Jus Navigandi, Teresina, ano 7, n. 55, 1 mar. 2002. <http://jus.uol.com.br/revista/texto/2806>
- FONTOURA, Paulo Sérgio – Estudo de Caso de Utilização de Extranet na Gestão do Processo de Administração de Contratos EPC, 2006 – Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia Civil da UFPR;
- IZABEL, Maria – Como Elaborar uma Proposta Técnica em http://dc130.4shared.com/.../ELABORACAO_DE_PROPOSTA_TECNICA;

6. ANEXO I – EAP REAL DE UM GRANDE EMPREENDIMENTO DE ENGENHARIA

Item	Nível	Descrição	% Absoluto	CONTRATO	UNIDADE	FASE	SUB-FASE
		UTE - SISTEMA DE GERAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE VAPOR E GERAÇÃO DE ENERGIA	100,00 %	100,00%			
1	1	Implantação - Mobilizações / Desmobilização	9,56%		9,56%		
1.1	2	Mobilização	9,42%			98,60%	
1.2	2	Desmobilização	0,13%			1,40%	
2	1	Unidade U-XXXX	50,03 %		50,03 %		
2.1	2	Serviços de Projeto Executivo	1,72%			3,44%	
2.1.1	3	Acompanhamento Mensal do Projeto	0,52%				30,00 %
2.1.2	3	Detalhamento do Projeto	0,86%				50,00 %
2.1.3	3	Modelo 3D	0,14%				8,00 %
2.1.4	3	Emissão de As-Built	0,07%				4,00 %
2.1.5	3	Assistência técnica à C&M e ao Comissionamento - Mobilização de equipes	0,07%				4,00 %
2.1.6	3	Databooks e Documentação de Comissionamento	0,07%				4,00 %
2.2	2	Fornecimento de Bens	19,08 %			38,14%	
2.2.1	3	Equipamentos Mecânicos	11,55 %				60,54 %
2.2.2	3	Equipamentos Elétricos	0,48%				2,50 %
2.2.3	3	Instrumentação - Equip., Instrumentos e Sistemas	0,62%				3,27 %
2.2.4	3	Peças Estruturais	0,65%				3,40 %
2.2.5	3	Tubulação	5,16%				27,03 %
2.2.6	3	Elétrica / Cabos e Miscelânea	0,20%				1,05 %
2.2.7	3	Instrumentação - Cabos e Miscelânea	0,42%				2,21 %
2.3	2	Obra de Construção Civil	5,55%			11,10%	
2.3.1	3	Preparação do Terreno					
2.3.2	3	Drenagens Underground	0,61%				10,90 %
2.3.3	3	Elétrica e Instrumentação Underground	0,34%				6,10 %
2.3.4	3	Estruturas de Concreto / Fundações	0,94%				17,00 %
2.3.5	3	Estruturas de Concreto / Blocos	0,72%				13,00 %
2.3.6	3	Estruturas de Concreto / Superestruturas	1,78%				32,00 %
2.3.7	3	Equipamentos / Fundações					
2.3.8	3	Equipamentos / Bases	0,56%				10,00 %
2.3.9	3	Edificações / Fundações					

2.3.10	3	Edificações / Construção					
2.3.11	3	Pisos Industriais	0,22%				4,00 %
2.3.12	3	Urbanização	0,39%				7,00 %
2.4	2	Montagem Eletromecânica	22,15 %			44,27%	
2.4.1	3	Tubulação Underground					
2.4.2	3	Equipamentos / Montagem	5,10%				23,03 %
2.4.3	3	Equipamentos / Revestimentos	2,76%				12,47 %
2.4.4	3	Estruturas Metálicas	0,75%				3,38 %
2.4.5	3	Tubulação / Fabricação	2,79%				12,59 %
2.4.6	3	Tubulação / Suportação	1,95%				8,81 %
2.4.7	3	Tubulação / Montagem	4,64%				20,95 %
2.4.8	3	Tubulação / Isolamento e Pintura	2,65%				11,99 %
2.4.9	3	Elétrica / Equipamentos	0,04%				0,16 %
2.4.10	3	Elétrica / Instalações de Campo	0,49%				2,22 %
2.4.11	3	Instrumentação / Equipamentos&Sist.Digitais	0,00%				0,01 %
2.4.12	3	Instrumentação / Instalação de Campo	0,97%				4,39 %
2.5	2	Comissionamento	1,53%			3,05%	
2.5.1	3	Preservação	0,20%				13,41 %
2.5.2	3	Condicionamento	0,73%				48,09 %
2.5.3	3	Pré-Operação e Partida	0,17%				11,13 %
2.5.4	3	Operação Assistida	0,42%				27,37 %
3	1	Unidade U-YYYY	33,56 %		33,56 %		
3.1	2	Serviços de Projeto Executivo	0,95%			2,84%	
3.1.1	3	Acompanhamento Mensal do Projeto	0,29%				30,00 %
3.1.2	3	Detalhamento do Projeto	0,48%				50,00 %
3.1.3	3	Modelo 3D	0,08%				8,00 %
3.1.4	3	Emissão de As-Built	0,04%				4,00 %
3.1.5	3	Assistência técnica à C&M e ao Comissionamento - Mobilização de equipes	0,04%				4,00 %
3.1.6	3	Databooks e Documentação de Comissionamento	0,04%				4,00 %
3.2	2	Fornecimento de Bens	21,06 %			62,74%	
3.2.1	3	Equipamentos Mecânicos	14,76 %				70,09 %
3.2.2	3	Equipamentos Elétricos	2,15%				10,22 %
3.2.3	3	Instrumentação - Equip., Instrumentos e Sistemas	0,34%				1,61 %
3.2.4	3	Peças Estruturais	0,60%				2,83 %
3.2.5	3	Tubulação	2,64%				12,52 %

3.2.6	3	Elétrica / Cabos e Miscelânea	0,31%				1,47 %
3.2.7	3	Instrumentação - Cabos e Miscelânea	0,27%				1,27 %
3.3	2	Obra de Construção Civil	3,56%			10,61%	
3.3.1	3	Preparação do Terreno					
3.3.2	3	Drenagens Underground	0,23%				6,50 %
3.3.3	3	Elétrica e Instrumentação Underground	0,25%				7,00 %
3.3.4	3	Estruturas de Concreto / Fundações	0,50%				14,00 %
3.3.5	3	Estruturas de Concreto / Blocos	0,71%				20,00 %
3.3.6	3	Estruturas de Concreto / Superestruturas	0,93%				26,00 %
3.3.7	3	Equipamentos / Fundações					
3.3.8	3	Equipamentos / Bases	0,32%				9,00 %
3.3.9	3	Edificações / Fundações					
3.3.10	3	Edificações / Construção	0,30%				8,50 %
3.3.11	3	Pisos Industriais	0,21%				6,00 %
3.3.12	3	Urbanização	0,11%				3,00 %
3.4	2	Montagem Eletromecânica	7,44%			22,16%	
3.4.1	3	Tubulação Underground					
3.4.2	3	Equipamentos / Montagem	0,82%				11,06 %
3.4.3	3	Equipamentos / Revestimentos	0,05%				0,71 %
3.4.4	3	Estruturas Metálicas	0,81%				10,95 %
3.4.5	3	Tubulação / Fabricação	1,12%				15,00 %
3.4.6	3	Tubulação / Suportação	0,64%				8,65 %
3.4.7	3	Tubulação / Montagem	1,83%				24,54 %
3.4.8	3	Tubulação / Isolamento e Pintura	1,02%				13,73 %
3.4.9	3	Elétrica / Equipamentos	0,03%				0,37 %
3.4.10	3	Elétrica / Instalações de Campo	0,47%				6,37 %
3.4.11	3	Instrumentação / Equipamentos&Sist.Digitais	0,00%				0,05 %
3.4.12	3	Instrumentação / Instalação de Campo	0,64%				8,56 %
3.5	2	Comissionamento	0,55%			1,65%	
3.5.1	3	Preservação	0,11%				19,41 %
3.5.2	3	Condicionamento	0,24%				42,58 %
3.5.3	3	Pré-Operação e Partida	0,06%				10,64 %
3.5.4	3	Operação Assistida	0,15%				27,37 %
4	1	Unidade U-ZZZZ	2,07%		2,07%		
4.1	2	Serviços de Projeto Executivo	0,39%			19,05%	
4.1.1	3	Acompanhamento Mensal do Projeto	0,12%				30,00 %
4.1.2	3	Detalhamento do Projeto	0,20%				50,00 %

							%
4.1.3	3	Modelo 3D	0,03%				8,00 %
4.1.4	3	Emissão de As-Built	0,02%				4,00 %
4.1.5	3	Assistência técnica à C&M e ao Comissionamento - Mobilização de equipes	0,02%				4,00 %
4.1.6	3	Databooks e Documentação de Comissionamento	0,02%				4,00 %
4.2	2	Fornecimento de Bens	0,41%			19,84%	
4.2.1	3	Equipamentos Mecânicos	0,21%				51,65 %
4.2.2	3	Equipamentos Elétricos	0,04%				9,25 %
4.2.3	3	Instrumentação - Equip., Instrumentos e Sistemas	0,03%				7,00 %
4.2.4	3	Peças Estruturais	0,01%				2,40 %
4.2.5	3	Tubulação	0,09%				21,57 %
4.2.6	3	Elétrica / Cabos e Miscelânea	0,02%				4,03 %
4.2.7	3	Instrumentação - Cabos e Miscelânea	0,02%				4,12 %
4.3	2	Obra de Construção Civil	0,62%			30,07%	
4.3.1	3	Preparação do Terreno					
4.3.2	3	Drenagens Underground					
4.3.3	3	Elétrica e Instrumentação Underground	0,02%				3,00 %
4.3.4	3	Estruturas de Concreto / Fundações	0,12%				20,00 %
4.3.5	3	Estruturas de Concreto / Blocos	0,06%				10,00 %
4.3.6	3	Estruturas de Concreto / Superestruturas	0,26%				42,00 %
4.3.7	3	Equipamentos / Fundações					
4.3.8	3	Equipamentos / Bases	0,06%				10,00 %
4.3.9	3	Edificações / Fundações					
4.3.10	3	Edificações / Construção					
4.3.11	3	Pisos Industriais	0,09%				15,00 %
4.3.12	3	Urbanização					
4.4	2	Montagem Eletromecânica	0,59%			28,26%	
4.4.1	3	Tubulação Underground					
4.4.2	3	Equipamentos / Montagem	0,01%				1,79 %
4.4.3	3	Equipamentos / Revestimentos					
4.4.4	3	Estruturas Metálicas	0,02%				2,97 %
4.4.5	3	Tubulação / Fabricação	0,09%				16,05 %
4.4.6	3	Tubulação / Suportação	0,05%				8,04 %
4.4.7	3	Tubulação / Montagem	0,16%				27,13 %
4.4.8	3	Tubulação / Isolamento e Pintura	0,10%				17,73 %
4.4.9	3	Elétrica / Equipamentos	0,01%				1,42 %

4.4.10	3	Elétrica / Instalações de Campo	0,08%				14,24 %
4.4.11	3	Instrumentação / Equipamentos&Sist.Digitais	0,00%				0,10 %
4.4.12	3	Instrumentação / Instalação de Campo	0,06%				10,52 %
4.5	2	Comissionamento	0,06%			2,78%	
4.5.1	3	Preservação	0,01%				8,83 %
4.5.2	3	Condicionamento	0,03%				52,31 %
4.5.3	3	Pré-Operação e Partida	0,01%				11,48 %
4.5.4	3	Operação Assistida	0,02%				27,37 %
5	1	Subestação SE-NNNN	4,77%		4,77%		
5.1	2	Serviços de Projeto Executivo	0,64%			13,50%	
5.1.1	3	Acompanhamento Mensal do Projeto	0,19%				30,00 %
5.1.2	3	Detalhamento do Projeto	0,32%				50,00 %
5.1.3	3	Modelo 3D	0,05%				8,00 %
5.1.4	3	Emissão de As-Built	0,03%				4,00 %
5.1.5	3	Assistência técnica à C&M e ao Comissionamento - Mobilização de equipes	0,03%				4,00 %
5.1.6	3	Databooks e Documentação de Comissionamento	0,03%				4,00 %
5.2	2	Fornecimento de Bens	1,44%			30,10%	
5.2.1	3	Equipamentos Mecânicos	0,24%				17,03 %
5.2.2	3	Equipamentos Elétricos	0,97%				67,18 %
5.2.3	3	Instrumentação - Equip., Instrumentos e Sistemas					
5.2.4	3	Peças Estruturais	0,08%				5,77 %
5.2.5	3	Tubulação					
5.2.6	3	Elétrica / Cabos e Miscelânea	0,14%				9,52 %
5.2.7	3	Instrumentação - Cabos e Miscelânea	0,01%				0,50 %
5.3	2	Obra de Construção Civil	1,42%			29,78%	
5.3.1	3	Preparação do Terreno					
5.3.2	3	Drenagens Underground					
5.3.3	3	Elétrica e Instrumentação Underground	0,06%				4,00 %
5.3.4	3	Estruturas de Concreto / Fundações	0,20%				14,00 %
5.3.5	3	Estruturas de Concreto / Blocos	0,24%				17,00 %
5.3.6	3	Estruturas de Concreto / Superestruturas	0,53%				37,00 %
5.3.7	3	Equipamentos / Fundações					
5.3.8	3	Equipamentos / Bases					
5.3.9	3	Edificações / Fundações					
5.3.10	3	Edificações / Construção	0,36%				25,00 %
5.3.11	3	Pisos Industriais					

5.3.12	3	Urbanização	0,04%				3,00 %
5.4	2	Montagem Eletromecânica	1,17%			24,44%	
5.4.1	3	Tubulação Underground					
5.4.2	3	Equipamentos / Montagem	0,09%				8,00 %
5.4.3	3	Equipamentos / Revestimentos					
5.4.4	3	Estruturas Metálicas	0,13%				11,04 %
5.4.5	3	Tubulação / Fabricação					
5.4.6	3	Tubulação / Suportação					
5.4.7	3	Tubulação / Montagem					
5.4.8	3	Tubulação / Isolamento e Pintura					
5.4.9	3	Elétrica / Equipamentos	0,46%				39,07 %
5.4.10	3	Elétrica / Instalações de Campo	0,40%				34,20 %
5.4.11	3	Instrumentação / Equipamentos&Sist.Digitais	0,05%				4,43 %
5.4.12	3	Instrumentação / Instalação de Campo	0,04%				3,25 %
5.5	2	Comissionamento	0,10%			2,18%	
5.5.1	3	Preservação	0,03%				24,24 %
5.5.2	3	Condicionamento	0,04%				38,02 %
5.5.3	3	Pré-Operação e Partida	0,01%				10,29 %
5.5.4	3	Operação Assistida	0,03%				27,46 %